

KARSZT *és* BARLANG

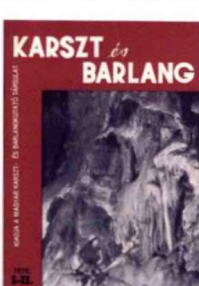
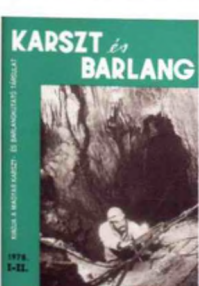
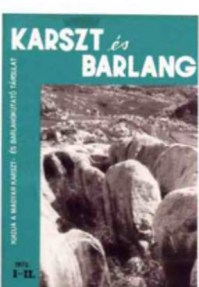
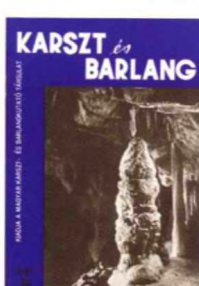
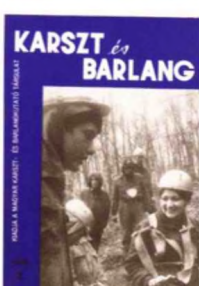
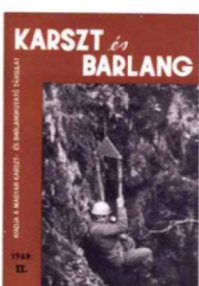
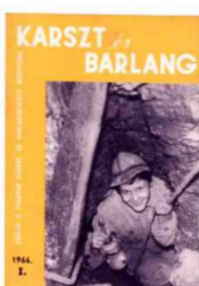
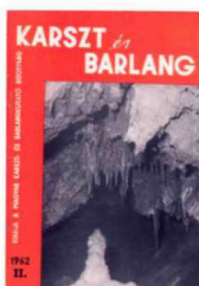
MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT

2011.
I-II.



KARSZT és BARLANG

Címlap borítók 1961–1980



KARSZT és BARLANG

KIADJA:

a MAGYAR KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÓ TÁRSULAT
és a KARSZT ÉS BARLANG ALAPÍTVÁNY

BUDAPEST

2011

Megjelent 2013-ban

TARTALOM

50 éves a Karszt és Barlang	2	Beszámoló a „100 éves az Alsó-hegyi szer- vezett barlangkutatás és 50 éve tarták fel a	
<i>Szekely Kinga</i> : Balázs Dénes szerepe a „közép- lap” kialakulásában és fejlődésében	3	Meteor-barlangot” szakmai találkozóról és állandó kiállítás-megnyitőről (<i>Stieber József</i>)	72
ÉRTEKEZÉSEK		Kitüntetések	74
<i>Gaál Lajos</i> : Falenyomatbarlangok Magyarorszá- gon és a nagyvilágban		Mentési krónika – 2011 (<i>Hegedűs Gyula</i>)	74
<i>Gadányi Péter</i> : Folyóvízi erózió hatására kiala- kult barlangok bazaltlávában	7	Idegenforgalmi és turista barlangok látoga- tottsága	76
<i>Muladi Beáta–Csépe Zoltán</i> : Vezeték nélküli szenzorhálózatok alkalmazása barlangi körül- mények között	17	Társulati élet	
<i>Veress Márton–Péntek Kálmán–Schläffer Roland– Mitre Zoltán</i> : Az intenzív csapadékhullások hatása a karsztos formákra	41	Tisztújító küldöttközgyűlés (<i>F. N.</i>)	77
		Köszöntések	77
	29	Társulati kitüntetések (<i>Dr. Dénes György</i>)	78
		55. Barlangnap (<i>Kosztra Barbara</i>)	79
		Barlangkutatók Szakmai Találkozója (<i>Fleck Nóra</i>)	80
		Az MKBT tanulmányútjai (<i>Fleck Nóra</i>)	81
		Cholnoky Jenő karszt- és barlangkutatási pályá- zat eredménye	87
SZEMLE		Kutatóink külföldön	
<i>Szabó Zoltán</i> : Az ürömi Csókavár köfejtő bar- langjainak kármentesítése	51	12. Nemzetközi Barlangi Mentő Konferencia – Dryanovo (Bulgária) (<i>Hegedűs Gyula</i>)	91
<i>Bereczky Attila Szilveszter</i> : Karvaly (<i>Accipiter nisus</i>) előfordulása barlangban	57		
<i>Tarsoly Péter</i> : Adatok a kemenesaljai Vas Pál lyuka nevű barlang földrajzi helyéhez	59	IN MEMORIAM	
<i>Kovács Richárd</i> : Egy kilométer új rész az Ariadne-barlangrendszerben	65	Őri László (1909–2009)	95
<i>Dénes György</i> : Borzovai barlangok és barlang- nevek	69	Oldal György (1959–2011)	96
		Vukov Péter 1947–2011)	96
		Bodony Szilárd (1973–2011)	97
		Bernard Urbain (1952–2011)	98
Hazai karszt- és barlangkutatási események			
50 éves a magyar barlangi mentőszolgálat (<i>Hegedűs Gyula</i>)	71	A speleológus könyvespolca 15, 16, 40, 50, 93, 94	

ISSN 0324-6221

Címoldalon: Ariadne-barlangrendszer, Legény-barlang, Denevér-ág, Csodagumós-rész (Kovács Richárd felvétele)

50 ÉVES A KARSZT ÉS BARLANG

Az 50 év alatt megjelent számok

Év	Megjele- nés éve	Oldalszám	Főszer- kesztő	Szerkesztő	Év	Megjele- nés éve	Oldalszám	Főszer- kesztő	Szerkesztő
1961. I.		56		B. D.	1982. I.		64	B. D.	Sz. K.
1961. II.	1962	48		B. D.	1982. II.		72	B. D.	Sz. K.
1962. I.		44		B. D.	1983. I-II.		76	B. D.	Sz. K.
1962. II.		44		B. D.	1984. I.		64	B. D.	Sz. K.
1963. I.		48		B. D.	1984. II.		68	B. D.	Sz. K.
1963. II.		48		B. D.	1985. I-II.		78	B. D.	Sz. K.
1964. I.		40		B. D.	1986. I.		84	B. D.	Sz. K.
1964. II.		40		B. D.	1986. II.		80	B. D.	Sz. K.
1965. I.		44		B. D.	1987. I-II.		84	B. D.	Sz. K.
1965. II.		48		B. D.	1988. I.	1989	72	B. D.	Sz. K.
1966. I.		48		B. D.	1988. II.		58	B. D.	Sz. K.
1966. II.		40		B. D.	1989. Sp. ²	1989	112	B. D.	Sz. K.
1967. I-II.		48		B. D.	1989. I-II.		92	B. D.	Sz. K.
1968. I-II.		48		B. D.	1990. I.		88	B. D.	Sz. K.
1969. I.		44		B. D.	1990. II.		96	B. D.	Sz. K.
1969. II.		40		B. D.	1991. I-II.	1992	100	B. D.	Sz. K.
1970. I.		56		B. D.	1992. I-II.	1994	92	B. D.	Sz. K.
1970. II.		52		B. D.	1992. Sp. ³	1992	136	B. D.	Sz. K.
1971. I.		48		B. D.	1993. I-II.	2001	92	K. L.	P. O.
1971. II.		48		B. D.	1994. I-II.	1999	84		M. L.
1972. I-II.		68		B. D.	1995-96.	2006	72	H. T.	
1973. I-II.		60		B. D.	1997. I-II.	2000	104	K. L.	S. L.
1974. I.		44		B. D.	1998-99.	2002	146	K. L.	T. Á.
1974. II.		56		B. D.	2000-01.	2005	132	H. T.	
1975. I-II.		48		B. D.	2002-03.	2006	88	H. T.	M. L.
1976. I-II.		68		B. D.	2004-05.	2008	116	H. T.	
1977. I-II.		84		B. D.	2006. I-II.	2007	92	H. T.	
1977. Sp. ¹		76		B. D.	2007. I-II.	2009	128	H. T.	
1978. I-II.		80		B. D.	2008. I-II.	2010	80	H. T.	
1979. I-II.		48		B. D.	2009. I-II.	2010	120	H. T.	
1980. I.		48		B. D.	2010. I-II.	2011	140	H. T.	
1980. II.		72	B. D.	Sz. K.	2011. I-II.	2013	96	H. T.	
1981. I-II.		72	B. D.	Sz. K.					

Különszámok (Sp.)

¹ Az angliai UIS-kongresszusra készült angol nyelven

² A budapesti UIS-kongresszusra készült angol nyelven

³ Az ALCADI '92 nemzetközi konferencia előadásai idegen nyelveken

Főszerkesztők és szerkesztők:

B. D. = Dr. Balázs Dénes

H. T. = Hazslinszky Tamás

K. L. = Dr. Korpás László

M. L. = Maucha László

P. O. = Piros Olga

S. L. = Sásdi László

Sz. K. = Székely Kinga

T. Á. = Tóth Álmos

50 ÉVES A KARSZT ÉS BARLANG

Székely Kinga

BALÁZS DÉNES SZEREPE A „KÖZÉPLAP” KIALAKULÁSÁBAN ÉS FEJLŐDÉSÉBEN

Egy, a tagsághoz szóló, a köz számára érthető módon megírt, szakanyagokat tartalmazó kiadvány szükségességének gondolata feltehetően már 1960-ban megszületett, de pontosabb megfogalmazásával a Tájékoztató 1961. évi számában, Barátosi József írásában, az éves feladatok bemutatása során találkozhatunk először. Itt a lap címe még ideiglenesen Barlangkutatóként szerepel, azon kérelemmel, hogy ha valaki jobb nevet tud, jelezze a Társulat elnöksége felé. Végül is a negyedévenkénti megjelenésű lap Karszt és Barlangkutató címen történő indítását a Választmány 1961. február 15-i ülésén fogadta el, és árát 4 forintban határozta meg.

Az elképzelés az volt, hogy a már létező Karszt- és Barlangkutató (Évkönyv) és a Tájékoztató közé egy úgynevezett „középlap” ékelődjön. Az 1960-tól megjelenő Évkönyv a nagyobb terjedelmű, tudományos eredmények közlésére nyújtson lehetőséget, az 1956-tól kiadott Tájékoztató – mint ahogy a neve is mutatja – az aktuális hírek fóruma legyen. Az új lap pedig a háború előtti Barlangvilághoz hasonlóan ne csak a szakemberekhez szóljon, hanem szélesebb kört érintő szakanyagok, új feltárásokról szóló ismertetések, módszertani közlemények terjesztését biztosítsa.

Dr. Dudich Endre professzor a lap első számában írt bevezetőjében erről így nyilatkozott:

„Karszt- és Barlangkutató közösségünk vezetősége arra a meggyőződésre jutott, hogy a rendszeres havi »Tájékoztató« és a teljesen tudományos jellegű Karszt- és Barlangkutató évkönyv mellett szükség van olyan közlési szervre, amelyben elsősorban a kutató fiatalság kap hangot.”

A folyóirat a Társulat kiadványaként negyedévenként jelent volna meg. Az első szám elkészülte után azonban kiderült, hogy az a tervezettnél jóval nagyobb költséget igényel, így négy szám soha nem látott napvilágot. Sőt, már az októberi választmányi ülésen felmerült, hogy kiadását a MTESZ keretén belül, állami támogatással működő Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság (melynek tagjai a Társulat vezetői voltak) biztosítsa. Ennek eredményeként az 1961. évi 2. számon, egészen 1969-ig kiadóként e Bizottság neve szerepel. Miután 1970-ben Társulat felügyeletét a MTESZ vette át, az 1969-es évszámmal megjelenő kötetektől azok ténylegesen a Társulat kiadásában jelentek meg.



A „középlap” megálmodója és megtestesítője Balázs Dénes volt. Mint szerkesztő, a kezdettől egészen 1994-ben bekövetkezett haláláig 33 éven át ő formázta, fejlesztette, harcolt a megjelenéshez szükséges anyagi fedezet biztosításáért, szinte minden munkát a kézirat beérkezéséig a lap megjelenéséig ő végzett el. Tevékenységéhez, a befektetett energiájához képest, a mások nyújtotta segítség elenyésző volt. Akik ismerték őt, azoknak természetes, de a mai ember számára szinte hihetetlen, hogy mindezért anyagi ellenszolgáltatást soha nem kapott.

Míg az első két számra még az útkeresés jellemző, addig 1962-re már kialakul az a jellemző felépítés és arculat, mely életében meghatározó volt, mondhatjuk úgy is, hogy Balázs Déneses. A Karszt- és Barlangkutató cím – azon indokok alapján, hogy (elsősorban idegen nyelvűek számára) ne lehessen összetéveszteni a Karszt- és Barlangkutatással – Karszt és Barlangra rövidült, a teljes oldalas színes fotó ábrázoló címlapot pedig a ma is használatos keretes változat váltotta fel.

A később felvetődő formai vagy szerkezeti módosítások során Balázs Dénes mindig szem előtt tartotta azt, hogy azokat úgy kell végrehajtani, hogy a jellemző bélyegek (méret, címloldal, betűtípus és nagyság, szövegelosztás, fejezeti rajzok) ne változzanak. Elve az volt, hogy egy folyóirat úgy szolgálja legjobban céljait, ha annak megszokott, következetes rendje a benne való tájékozódást segíti. Az egységes arculat fenntartását segítette a nyomda is, hiszen a lap 1962-től a Glóbus Nyomda, 1991-től az abból alakult Printing KFT gondozásában jelent meg.

Ezt a szemléletet tükrözi a borító is. Az évenként változó színe, 1975-től 10 éves ismétléssel jelent meg, s a címloldal csak annyiból módosult, hogy 1985-től a keretben megjelenő fekete-fehér fotót színes felvétel váltotta fel. A színes fotó megjelenéséig a borító belső oldalán a magyar tartalomjegyzék és a kiadással kapcsolatos információk szerepeltek, míg az idegen nyelvű tartalomjegyzék a lap végén kapott helyet. A hátsó borítón kívül-belül mindig (az első számot kivéve) fotó szerepelt. A színes technikára való áttérés után a borító mind a négy oldalára fotó vagy fotómontázs került. A magyar tartalomjegyzék áttevődött az első oldalra, míg az idegen nyelvűek és a kiadással kapcsolatos információk (kolofon) az utolsó oldalra kerültek.

A Karszt és Barlang felépítését tekintve két nagy blokkra osztható: értekezések és szemle. Az **Értekezések** címszó alatt képekkel, ábrákkal, térképekkel illusztrált, irodalom jegyzékkel és idegen nyelvű összefoglalókkal ellátott szakcikk található. Az összefoglalók 1973-ig orosz és német nyelvűek voltak, 1967-től harmadikként eszperantó nyelven is szerepeltek. 1974-től a cikkek rövid magyar összefoglalóval kezdődtek, s elmaradt az eszperantó, a németet pedig angol nyelvű váltotta fel. 1987 után orosz összefoglaló már nem szerepel, az angol nyelvű terjedelme pedig megnőtt. Ennek nem politikai, hanem gyakorlati okai voltak. Az angol a szaknyelvben annyira elterjedt, hogy szükségtelenné vált a szedési nehézségeket okozó ciril betűs orosz szöveg alkalmazása.

A **Szemle** rész már osztottabb: itt szerepelnek a külföldi hírek, a szakfolyóiratokból származó fontosabb kutatási eredmények összefoglalói, kisebb közérdekű híryanagyok, a hazai karszt- és barlangkutatás eseményei, a Társulati élet ismertetése. A Szpeleológus könyvespolca rovat: az új kiadványokat mutatja be, míg az In Memoriam: az elhunyt barlangkutatóknak állít emléket. Újként a Kutatóink külföldön 1984-től, az Évfordulóink rovat pedig 1988. II. számtól jelent meg. A jobb tájékozódás érdekében minden fejezetcím más jellegű, az eltérő betűtípusok mellett egyeseket kis rajzos ábra is illusztrál, mint a Társulati életet vagy a Szpeleológus könyvespolcát. Aki ismeri Balázs Dénes Életem – Utazásaim című könyvének címlapját, annak egyértelmű, hogy a Kutatóink külföldön rovat rajza a kertjében található irányjelzőoszlop alapján készült.

Balázs Dénes személyét a Karszt és Barlanggal nemcsak a fent elmondott formai okok, hanem a szerkesztői munkák ötvözték egybe. Bár – mint minden lapnak – ennek is volt szerkesztő bizottsága, de a tagok munkája a leszerkesztett anyag elfogadásában vagy egy-egy cikk lektorálásában merült ki. 1989-től a bizottság meg is szűnt, a lap anyagát a Társulat elnöksége hagyta jóvá, s a szerkesztőbizottság helyett minden lapban azon személyek neve szerepelt, akik az adott szám megjelenéséhez a gyakorlatban hozzájárultak.

A számok összeállítása során Balázs Dénes nagy figyelmet fordított arra, hogy a cikkek ne legyenek egysíkúak. Azok gyakran az aktuális, érdeklődésre számot tartó eredmények ismeretében, kérésre készültek. Hangsúlyt fektetett a cikkek jellegére, nyelvezetére, hogy azok az átlag olvasó számára is érdekesek, érthetők legyenek. A kéziratok terjedelme általában nem haladhatta meg a 12 gépelt oldal, ennél terjedelmesebb anyagot csak igen ritkán fogadott el. Egy számba egy szerzőtől csak egy szakanyag jelenhetett meg. Ezen elvek alól saját magát sem mentesítette. A hírek jelentős részét maga válogatta, állította össze, fordította. Rá jellemző módon annak érdekében, hogy neve ne uralja a lapot, álnevet vagy csak a monogramját használta.

A cikkek – elvileg – a szerkesztőség (Balázs Dénes) által meghirdetett egységes elvárások szerint készültek. A gyakorlatban azonban a beérkezett anyagok gyakran hiányosak voltak, és a szerkesztői tevékenység hiánypótlás, kiegészítés kérésével, vagy a nem érthető részek értelmeztetésével kezdődött.

A szakcikkek lektorálását a témában illetékes szakember végezte. Ha a lektor az anyagot közlésre alkalmatlannak ítélte, az elfogultság vádjának elkerülése érdekében azt még egy szakember véleményezte, majd a cikk visszakérült a szerzőhöz. A lektori vélemény alapján átdolgozott anyagot Balázs Dénes összevetette az eredeti írással, majd nyelvíleg lektorálta. Kiemelt figyelmet fordított a szöveg közérthetőségére, a magyar nyelv helyesírási szabályaira, valamint a földrajzi nevek egységes írásmódjára. Akkor még nem volt számítógép, s bizony a munka végeztével gyakran a cikket újra le kellett gépelni, hiszen a nyomda a betűszedő számára zavaros, javított kéziratot nem fogadott el. A cikkek tisztázását legtöbbször felesége, Sprincz Vilma vállalta fel.

Ezután következett a hivatkozások, irodalmak, ábrák ellenőrzése, ami időt rabló, s nagy figyelmet igénylő tevékenység. A kéziratok véglegesítését a nyomdász számára szükséges utasítások követték, amit a szaknyelv tipizálásnak nevez. Ez azt jelentette, hogy oldalról oldalra aláhúzással, betűjelzéssel és számokkal meg kellett határozni, hogy mi milyen betűtípussal, betűnagysággal legyen szedve, melyik szó legyen vastag, s melyik dőlt betűvel. A Karszt és Barlang az első harminc évben hagyományos nyomdai úton, (ólom)betű szedésével készült, amit a számítástechnika csak 1992-ben cserélt fel.

Ezen harminc évben az ábrák megjelenéséhez jó minőségű, élesvonalú, feltmentes rajzokat kellett készíteni, s azokat az előre elképzelt megjelenési nagyságra méretezni. A nyomólemezek (klisék) megrendelésére gyakran csak azután kerülhetett sor, miután Balázs Dénes az ábrákat, a nyomdai szempontokat figyelembe véve újra rajzolta. A folyamatot tovább „nehezítette”, hogy egy-egy lap kliséinek súlya gyakran megközelítette a 20 kg-ot, amit a készítőket a szerkesztés helyére (Érd), majd onnan a nyomdába kellett cipelni.

A lap formai kialakítása akkor kezdődött, amikor a nyomda a kisedett szövegekről ún. hasáblevonatot készített és a klisékről is rendelkezésre állt levonat. A hasáblevonat egy példányát szerzőnként szét kellett választani és azt szerzői hibajavításra szétküldeni. Egy levonaton a hibajavítást Balázs Dénes, egy levonaton pedig én végeztem. A hibák egybedolgozása gyakran játékba torkollott, ki talált több olyan hibát, amit a másik nem vett észre. Az oldalak megformázása (tördelés) a második változatban elkészült hasáblevonat (2. sz. korrektúra) kézhezvételével kezdődött meg, amikor megállapítást nyert, hogy már csak betűhibák szerepelnek, szöveghiány nincs. A szöveg hasábjait oldalanként be kellett számozni, majd körbevágni, hogy a tükörlapra pontosan el lehessen helyezni. A számozás segítséget nyújtott abban, hogy a szöveg ne csússzon el, vagy egy rész ne maradjon ki. Az előre szerkesztett tükörlapra (ezen a meghúzott keretek a lap tényleges méretét, a hasábok szélességét, helyét rögzítik) a címet, szövegeket, képeket, képaláírásokat azon helyre és abban a formában kellett elhelyezni, ahogy nyomás után megjelennek. Figyelni kellett arra, hogy a cikkek mindig jobb (páratlan) oldalon kezdődjenek, a teljes füzet négygel osztható oldal terjedelmű legyen, ne maradjon üres, vagy csak félig kitöltött oldal, milyen a szemben elhelyezkedők esztétikai megjelenése, a címek, alcímek távolságára, a fényképen szereplő személyek a füzet közepe felé nézzenek stb.

A rendelkezésre álló anyag elhelyezése után előfordult, hogy póttanyagokat, illetve az illusztrációkról új, megváltoztatott méretű kliséket kellett készíttetni. A tördelt anyag (forgatókönyv) alapján a nyomda összeállította a nyomásra kész anyagot, amit a nyomás előtt a 3. hibajavítás követte.

Az első 6 évben évente 2 szám jelent meg, majd 1967-től az összevont évi egy szám és a két szám megjelenése váltakozott, majd 1991-től már csak összevont számok láttak napvilágot. Az összevonásban szerepet játszott a fedezethiány, de előfordult, hogy Balázs Dénes hosszabb külföldi utazása miatti lemaradás behozatala volt a cél. A címlapon szereplő évszám mindig a belső tartalom eseményeire vonatkozik, a megjelenés éve a kolofonban szerepel. A hivatkozások is leggyakrabban a címlapon szereplő évszám szerint történnek, csak nagyritkán tüntetik fel mellé a megjelenés évét is.

Balázs Dénes életében 1961-től a Karszt és Barlangnak 51 füzetét látott napvilágot. Ebből összevont szám volt tizenhat, három pedig speciális (kettő a Barlangkutatók Világkongresszusa, egy pedig az ALCADI konferencia alkalmával jelent meg). Annak idején még együtt számolgattuk, hogy egy-egy lap megjelenése mennyi időt vesz igénybe. Ezt figyelembe véve Balázs Dénes életéből legalább 5 évet áldozott a Karszt és Barlang megvalósítására.

Balázs Dénes halálával az általa megálmodott, több évtized alatt kialakított lap egy időre megszűnt. Bár 25 év alatt megtanultam tőle mindent, ami lehetővé tette volna, hogy tovább vigyem a zászlót, amit ő igen magasra emelt, de varázslatos, mindenki által elfogadott egyénisége, széleskörű ismerete hiányában a feladatot egyedül, a hozzá kapcsolódó emberi problémák miatt nem mertem felvállalni.

Az 1994-ben megjelent, 1992. évi számot követően a Karszt és Barlang 1999-ben éledt újjá, és 2011-ig 13 szám látott napvilágot. A jelentős lemaradás behozatala érdekében öt alkalommal két-két év összevonására került sor. A számok nem az egymást követő év rendjében jelentek meg, így 1999-ben az 1994. évi, 2000-ben az 1997. évi, 2001-ben az 1993. évi, 2002-ben az 1998–99. évi szám került forgalomba, sőt az 1995–96 évi szám csak 2006-ban jelent meg. A lap arculata, alapszerkezete elvileg követi a hagyományokat, de a szerkesztői elvek feladásával a gyakorlatban mára már jelentősen megváltozott. Ennek legfőbb oka, a kezdeti időszak gyakori főszerkesztő–szerkesztő váltása és az, hogy a 2007. évi számig minden kötetet más nyomda gondozott. Megváltozott, de azonosságot mutató szerkezet csak a 2008. évi számtól tapasztalható. Az 2009. évi számtól pedig már a megjelenés is követi az elmúlt év történéseit.

Az 50 éve megjelenő Karszt és Barlangot értékelve, talán elfogultság nélkül megállapítható, hogy mint „középlap” betöltötte szerepét, s nem egy szűk szakembergárdának, hanem a barlangkutató társadalomnak szólt. Aki hosszabb ideig foglalkozik e kérdéskörrel, szinte lexikonként forgatja a régi számokat. Jelentőségére lehet következtetni abból is, hogy a hazai és külföldi szakcikk leggyakoribb irodalmi hivatkozása, valamint az, hogy a legtöbb ország barlangtani szakirodalmi gyűjteményben megtalálható.

Talán a kerek születésnap alkalmat teremthetne a lap mai igény szerinti korszerűsítésére, a követendő új alapelvek megfogalmazására, hogy a tagság a következő évtizedekben is érdeklődéssel vegye kézbe, vagy a múlt kutatásakor alapforrásként használja.

Gaál Lajos

FALENYOMATBARLANGOK MAGYARORSZÁGON ÉS A NAGYVILÁGBAN

ÖSSZEFOGLALÁS

A világ számos részén fellelhető falenyomatbarlangokról a hazai szakirodalomban először BALÁZS (1974) tett említést, az első magyarországi előfordulásokat azonban csak jóval később találta meg PRAK-FALVI (2010) Nógrádszakál határában. A BELLA–GAÁL (2007) által felvázolt genetikai felosztás szerint keletkezésüket tekintve 3 csoportba sorolhatók: 1. pirogén eredetű, 2. mechanikus aprózódással létrejött és 3. biogén elbomlás következtében keletkezett falenyomatbarlangok. Leggyakoribbak a forró láva által körülzárt pirogén eredetű barlangok, amelyek Japánból, a Hawai-szigetektől, az USA-ból, az Etnáról, a Kanári-szigetektől, Dél-Koreából és Mexikóból ismertek, de miocén andezit lávaárakban előfordulnak Romániában és Szlovákiában is. A mechanikus aprózódással létrejött falenyomatbarlangok nagyobbára a vulkáni környezet folyóvízi üledékeiből kerültek elő, és a fatörzsek kovásodott vagy elszenesedett maradványainak kimállása nyomán jöttek létre. Ilyen típusba sorolhatók a Nógrádszakál melletti barlangok is a Jávoros vulkánjának miocén andezit konglomerátumában, de számos további barlang ismert Szlovákia területéről is. Zagorákban (lahárokban) keletkezett barlang Csehországban fordul elő. A biogén elbomlással létrejött falenyomatbarlangok a kidőlt fatörzs baktériumok és gombák mikrobás elbomlása nyomán aprózódtak fel, majd mállottak ki. Ide sorolhatók az édesvízi mészkőben létrejött falenyomatbarlangok is.

1. Bevezetés

A falenyomatbarlangok a hazai szakirodalomban nem ismeretlenek. Az ilyen típusú barlangokról 1974-ben BALÁZS tett említést, aki keletkezésüket ekképpen magyarázta: „a vulkáni működések lávaárjai benyomultak az erdőségekbe, elhamvasztották a vékonyabb fákat és magukba zárták a vastagabb törzseket. Ezek teljes elhamvadása csak az esetben következett be, ha az égéshez a szükséges levegő eljuthatott. A lávával teljesen körülzárt, kidőlt fatörzsek a tökéletlen égés következtében csupán elszenesedtek és így épültek be a megszilárduló lavamezőbe. Később a mélybe jutó vizek elmállasztották a kitöltéseket, vagy pedig az emberek bányászták ki belőlük a faszenet, s így szabaddá váltak az elpusztult fák negatív formái”. Hasonlóképpen írt róluk 1995-ben megjelent könyvében is. Ekkor azonban még ő sem tudhatta, hogy kissé eltérő keletkezéssel, de Magyarország területén is előfordulnak falenyomatbarlangok.

Lávával körülzárt fatörzsekről vagy kimállott üregeikről már a 19. században említést tettek a Kilauea (LYMAN, 1849) és az Etna (RECLUS, 1865) vulkánok környékéről, de barlangokként csak később kezdtek foglalkozni velük. Térségünkben az első ilyen említés KMEŤ (1902) szlovák nyelven írt munkájában lelhető fel, aki több cső alakú üreget kutatott át a Selmechánya felett emelkedő Szitnya (Sitno) déli lábánál. Egyikük hossza elérte a 2 métert, átmérője pedig az 50 centimétert. Néhány üregben opáltörredékeket is talált. Ebből, valamint az üregek alakjából helyesen következtetett keletkezésükre, hogy azok egykori fatörzsek kovásodásával és kimállásával jöttek létre. Ezeket a barlangokat sajnos máig sem sikerült beazonosítani, de az 1990-es évektől napjainkig Szlovákiában már 14 falenyomatbarlang vált ismertté,

elsősorban miocéni andezit konglomerátumokban, tufákban és tufás homokkövekben, ritkább esetben andezit lávafolyásokban. A 2008–2009-es években aztán *PRAKFALVI* (2010) Magyarország területén, Nógrádszakál határában is feltárta az első 3 falenyomatbarlangot.

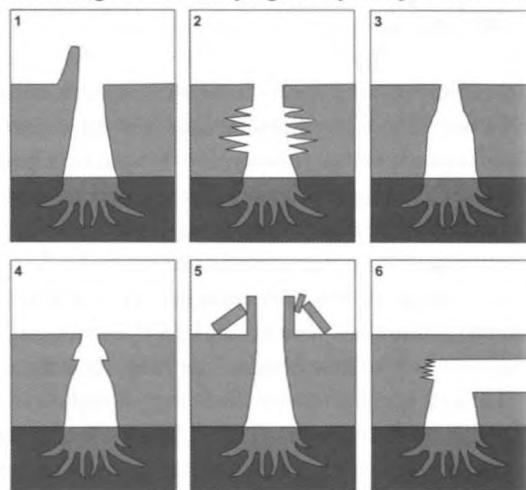
A falenyomatbarlangok többféle osztályozása is ismert. Legaprólékosabb a *TACHIHARA és társai* (2002) által kidolgozott felosztás, amely azonban kizárólag a lávafolyásokban létrejött barlangok alak-tani szempontjait veszi figyelembe. Átfogóbb a *BELLA–GAÁL* (2007) által javasolt genetikai alapokon nyugvó felosztás, amely a falenyomatbarlangokat 3 nagy csoportba sorolja: 1. pirogén eredetű barlangok, 2. mechanikus aprózódással létrejött barlangok és 3. biogén elbomlás által keletkezett barlangok. Az alábbiakban eszerint tekintjük át a világban ismert falenyomatbarlangokat, kihangsúlyozva a magyarországi előfordulásokat.

2. Pirogén eredetű falenyomatbarlangok

A pirogén barlangok kifejezést *DUBLJANSZKIJ–ANDREJCSUK* (1989) alkalmazták olyan barlangokra, amelyek bármilyen éghető test kiégése nyomán jönnek létre. Ezek nagyjából szingenetikus barlangok és annak ellenére, hogy a szerzők erről nem tesznek említést, ide sorolhatók az izzó lávafolyások által kiégetett fatörzsek után fennmaradt, ember által bejárható üregek is. Pirogén eredetű falenyomatbarlangok – számos átmenet mellett – kétféle módon jöhetnek létre: a fatörzs azonnali kiégésével, valamint lassú üszkösödésével és elszenesedésével. Az azonnali kiégés akkor következik be, amikor az izzó lávafolyam a fatörzset nem takarja be teljesen, így az levegővel érintkezhet. Ezek rendszerint lábon álló szálfák. A vékonyabb ágak azonnal elégnek, a vízzel átitatott nagyobb élő fatörzsek azonban rövidebb-hosszabb ideig ellenállnak az izzó lánának, majd ezek is égésnek indulnak. Ez alatt az idő alatt azonban a nedves fa felületével érintkező láva kissé megszilárdul és a kiégett fatörzs helyén megmarad az üreg.

Az üregkeletkezés jóval lassúbb folyamata áll be akkor, amikor az előrenyomuló láva teljesen betakarja a fatörzset. Ezek leginkább kidőlt, eltört vagy a láva által elsodort fák, ezért a hozzájuk kötődő barlangok is vízszintesek vagy részben megdőlték. A lávával teljesen betakart fatörzs oxigén nélkül nem indul égésnek, de lassan hamvadni, üszkösödni kezd, végül faszénné alakul át. Ezek a fatörzsek rendszerint a láva felszínéhez közel helyezkednek el, ezért a leszívargó víz is aránylag könnyen lejut hozzájuk. Elkezdődhet az elszenesedett fatörzs szétesése, mállása. Ez a folyamat lényegesen meggyorsul, ha az valamilyen oknál fogva (a lávafolyam lepusztulása, erózió vagy mesterséges beavatkozás által) a felszínre kerül és levegővel érintkezik. Bizonyos körülmények között a faszén öngyulladásnak is indulhat. Ahogyan *BALÁZS* (1974) is említi, olyan eset is előfordult, hogy a faszenet emberek szedték ki az üregből.

A *TACHIHARA és társai* (2002) által kidolgozott alaktani felosztás alapján a fatörzs helyzete szerint megkülönböztethető *kütszerű barlang* (függőleges járat), amely álló fa kiégése által jött létre, *ferde barlang* (a fa megdőlt vagy eltört) és *fekvő barlang* (vízszintes járat), amely a fa kidőlése, esetleg láva általi elsodródása nyomán jött létre. A fatörzsek száma szerint ismert *egyszerű barlang*, amelyet egyetlen fa képez, és *összetett barlang*, amelynek járatai több fatörzs egybeolvadásával jöttek létre. A já-



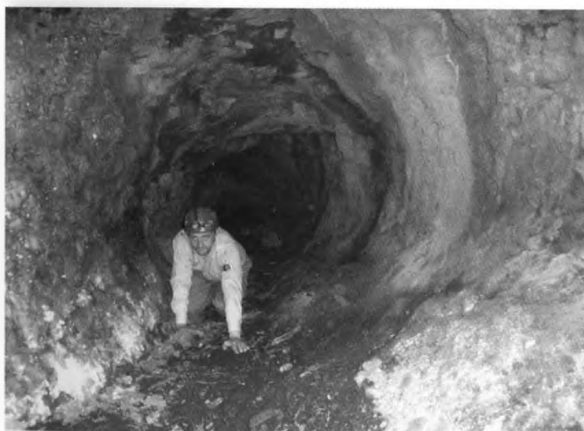
1. ábra. Pirogén eredetű falenyomatbarlangok néhány típusa *TACHIHARA et al.* (2002) szerint. 1. hudo-iwa típus, 2. narusawa típus, 3. palacktípus, 4. polctípus, 5. lemeztípus, 6. eltört fatörzs kimállása nyomán létrejött barlangtípus

ratok alakja szerint további típusok különböztethetők meg, mint pl. a *hudo-iwa* típus, amelynél a kútszerű üreg egyik fala kimagaslik (mivel a láva a fatörzsnek ütközve enyhén felgyülemlett), a *narusawa* típus, amelynek ürege a kifújó gázok feszítő ereje következtében cédrusszerűen ágazódik szét, a felfelé keskenyedő *palacktípus* a fa felső részének gyorsabb kiégése következtében, *polctípus* vagy *lemez típus*, amelynek felső részét polcokra, lemezekre emlékeztető lávatöredékek képezik (ez *gombatípusba* is átmehet), de ismert derékszögben megtört járat is, amely a láva által eltört fatörzs kimállása nyomán jött létre. HONDA, (1999) az egyes formák létrejöttének folyamata alapján különböztetett meg néhány típust.

A pirogén eredetű barlangok számos lávafolyamban előfordulnak. Elárulják a lávafolyás irányát és sebességét, némely esetben – a fatörzsek lenyomata vagy maradványai alapján – a korát is. Legnagyobb számban Japánban, a Fuji tűzhányó északi lábánál alakultak ki a 864 és 937 évi kitörések során. Részletes vizsgálatukkal számos kutató foglalkozott, pl. OMORI (1921), ISHIHARA (1929), TSUYA (1971), OGAWA (1986), TACHIHARA (1997), HONDA (1999), TACHIHARA et al. (2002). Itt található a világ leghosszabb (összetett) falenyomatbarlangja (204 m) és a 70 m hosszú, 10 fatörzsből álló Funatsu Tainai-barlang, amely a nagyközönség számára is látogatható. A barlangok aránylag fiatal kora miatt számos járatban felfedezhetők kéreglenyomatok, másokban apró lávasztalakitok és bordaszerű lávakérgek.

További pirogén eredetű falenyomatbarlangok ismeretesek a Hawaii-szigeteken (pl. HALLIDAY in GUNN, 2004), Dél-Koreában (TACHIHARA et al., 2002), az Etnán (CARVENI et al., 2011), a Kanári-szigeteken (ANDERSON et al., 2009), Mexikóban (PINT, 2006), valamint az USA néhány államában: Idahóban (Craters of the Moon – pl. OWEN, 2008), Washingtonban (Saint Helens tűzhányó – pl. GREELEY-HYDE, 1972) és Oregonban (Lava Cast Forest – pl. BENEDICT-BENEDICT, 1982).

TULUCAN (1986) a romániai Zaránd-hegység andezit lávafolyamából is leírt néhány csőszzerű üreget, amelyek leghosszabbja a 30 métert is eléri. Később (in ESZTERHÁS et al., 1997) már mint „grotte de moulage”, vagyis falenyomatbarlang tesz említést róluk. Az utóbbi időben Szlovákia területéről is ismertté



2. kép. Pirogén eredetű vízszintes falenyomatbarlang miocén andezit lávában a szlovákiai Polyánán (Gaál L. felvétele)



1. kép. Hudo-iwa típusú barlang bejárata a Fuji vulkán lávafolyamában (Gaál L. felvétele)

vált néhány pirogén eredetű falenyomatüreg. Ilyen a Brankova skrýša nevű, 9,4 m hosszú barlang a Zólyom melletti Polyána középső miocén andezit lávafolyásában (BALCIAR et al., 2010). A barlang oldalsó falain jól ki-vehető az andezit ívben meghajlott, vékony-pados elválása, ami bizonyítéka annak, hogy a láva egykor egy henger alakú testet burkolt be (a pados elválás mindig párhuzamos a kihülés felszínével, amely ebben az esetben minden valószínűség szerint a nedves fatörzs volt). A fatörzs maradványai valószínűleg csak a harmadidőszak végén mállottak ki teljesen, amikor a bevágódó patak völgyfője elérte a lávafolyamot. A barlang a pleisztocénben fagy

általi aprózódás nyomán is tágult. További két hasonló típusú barlang található a Vihorlát-hegységben (HOLÚBEK *et al.*, 2010).

3. Mechanikus aprózódással létrejött falenyomatbarlangok

Ezek a barlangok minden esetben epigenetikusak (posztgenetikusak), vagyis jóval a kőzet létrejötte után keletkeztek a fa lassú aprózódásával, mállásával, rendszerint egy elszenesedési vagy kovásodási folyamat után. Alakjukat tekintve általában egyszerű csőalakú járatot képeznek, összetett járatok csak ritkán fordulnak elő. Hosszuk gyakran éri el a 10–12 métert. Létrejöttük módja szerint eddig két fő típusuk ismeretes: 1. a vulkáni környezet folyóvizei által leülepitett és 2. a laharok által elsodort fatörzsek barlangjai (GAÁL *et al.*, 2004).

Az első típusú barlangok esetében az elhalt vagy a vulkáni kitörések által kidöntött fák rövidebb hosszabb utat tettek meg időszakos vagy állandó vízfolyások medrében. Ezek a patakok a vulkáni lejtőjéig folytak lefelé nagy energiával, majd a hegy lábánál, ahol energiájuk lecsökkent, terhüket lerakták. Ilyen környezetre utalnak ugyanis a középső miocén andezites összetett üledékei Szlovákiában és Magyarországon északi részén. Leggyakoribb ilyen üledék a minden rétegzettség nélküli andezit konglomerátum változó nagyságú kavicsanyaggal, helyenként tufás homokkal. A kaotikusan elhelyezkedő kavicsanyag számos helyen vadvizek vagy viharok utáni időszakos folyásokról, máshol hosszabb folyómederről tanúskodik. Szlovákiai tapasztalatok alapján a fatörzsek így módon a kráterektől 5-től 36 km távolságra úsztak el. A falenyomatbarlangok rendszerint a konglomerátum és a homok határán lépnek fel. A barlangüregek iránya azonban nem minden esetben egyezik a vulkáni lejtő feltételezett esésvonalával. Ennek oka, hogy a mederben leülepitett fatörzs rendszerint ferdeszöget zár be a sodrás irányával (a párhuzamosan leülepitett fatörzset a víz könnyen tovább sodorhatja), de a hegylábaknál a patakok meandereket is képezhetnek, amelyek már jelentősen eltérnek a lejtő esésvonalától.

A leülepitett fatörzseket hamarosan további vulkáni tufás üledékek fedték be, amelyek rendszerint jelentős mennyiségű szilícium-dioxidot (SiO_2) tartalmaznak. A szilícium-dioxid kovássá (H_2SiO_3) formájában jut be a fatörzsbe és hidrogénkötéssel kötődik a növényi rostok OH^- csoportjához, majd fokozatosan dehidratálódik és polimerizálódik. A polimerizáció alatt makromolekula láncok jönnek létre, ami kolloid oldat (a folyékony és a szilárd mikrorészecskék elegye), majd kocsonyaszerű anyag – gél – keletkezéséhez vezet. Ez elsősorban a fa lágyabb részeit, a kérget itatja át, de bejuthat a korhadásnak induló fatörzs belsejébe is. A kovássá később opállá ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) szilárdul. Az amorf opál idővel lassan kristályosodni kezd, és kalcidonná vagy kvarccá alakul át (pl. STEIN, 1982; FORGÁČ *et al.*, 1997). Az átkristályosodás mértéke növekszik az ásvány korával. Ezt a folyamatot több szlovákiai falenyomatbarlangban találunk opál is alátámasztja (NOCIAR–RADINGER, 2002; PAULÍŠ–MLEJNEK, 2003), de egyes barlangnyílások környékén ismertek kisebb üregek néhány milliméter vastagságú dehidratált szilícium-dioxid gyűrűszerű bevonatai, amelyek eredetileg kisebb faágak kovásodott maradványainak felelnek meg (GAÁL, 2003). A dél-szlovákiai Cseres-hegységben található Mucsényi-barlang esetében a fatörzs nem kovásodott át, hanem elszenesedett. A barlang falain ma is megtalálhatók az elszenesedett faágak maradványai (GAÁL *et al.*, 2005).

A barlangképződés utolsó stádiumában a kovásodott vagy elszenesedett fatörzsek aprózódásnak indultak, rendszerint azonban csak abban az esetben, ha valamilyen oknál fogva (leggyakrabban eróziós völgy bevágódása által) felszínre kerülnek és vízzel, levegővel érintkeznek. Az aprózódás különösen erőteljesen nyilvánult meg a pleisztocén korban, amikor a kovásodott vagy elszenesedett famaradványokat erőteljes fagyhatás érte. Az ilyen aprózódás az üreg nyílásától kezdődött és fokozatosan hatolt befelé, míg nem az egész fatörzs felmorzsolódott. Az aprózódott anyag kivitele az üregből a fatörzs fekvésétől függően történik, teljesen vízszintes, vagy ellenkező irányban dőlő üregben gyakran találhatók opál darabok. Később az üreg a befogadó kőzet fokozatos lehullásával is tágul, különösen a nyílás környékén.

A vulkáni környezet folyóvizei által leülepitett, majd felaprózódott fatörzsek barlangjaiból jelenleg 7 ismeretes Szlovákiában, amelyek a középső miocén selmeci és a polyánai sztrатовulkánhoz, a csalli tűzhányóhoz, a Jávoros és a Liszec vulkánjához, valamint a már csaknem teljes mértékben lepusztult vepori sztrатовulkánhoz kötődnek. Eltérő típusú a Mucsényi-barlang, amelynek fatörzsét alsó miocén folyó sodorta el, majd forró piroklasztikus felhőből lehullott riolitufa takarta be, elszenesedett, és ezután mállott ki.

Magyarország területén jelenleg legalább 3 falenyomatbarlang ismeretes, mindegyikük folyóvíz által leülepitett fatörzs kimállásával jött létre. A három barlangot Prakfalvi Péter tárta fel 2008-ban, ill. 2009-ben, aki a feltárásról tájékoztatta az MKBT vezetőségét (PRAKFALVI, 2010).

A **Nógrádszakáli-falenyomatüreg** a Nógrádszakál melletti Bertece-patak vízmosásos árkában nyílik, amely az Ipoly baloldali mellékvölgye. Az árok mélyen vágódik be a középső miocén andezites konglo-

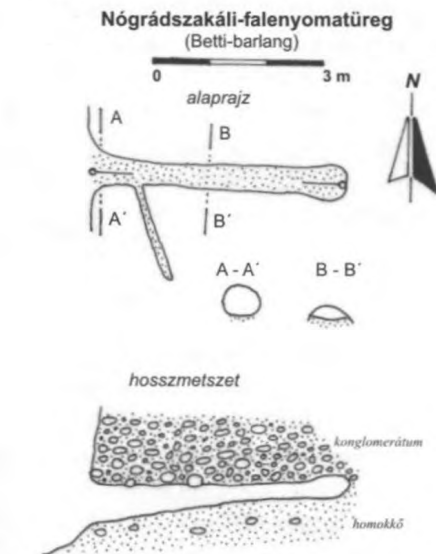


3. kép. A Nógrádszakáli-falenyomatüreg (Gaál L. felvétele)

merátum összetételbe, mélysége a barlang környékén 6 m. Az árok jobb oldalán nyíló barlang 4,4 m hosszú, kelet felé irányuló csőszzerű járat. Fenekét málladék tölti ki, ezért csak hason csúszva tudunk a végéhez jutni. A bejáráshoz közel egy 2 m hosszú, 12 cm átmérőjű oldalirányú elágazás figyelhető meg, amely valószínűleg a fatörzs egyik ágának felel meg. A barlang andezit konglomerátumban található, amelynek kavicsanyagát általában jól legömbölyített, 1–10 cm (elvétve 30 cm) átmérőjű vulkáni andezitkavics képezi, de helyenként előfordul benne a Veporidák jellegzetes kőzetanyaga is: a telérkvarc, tűzkő, gránit és a kvarcit. Ez a kavicsanyag a barlang feneké táján fokozatosan durvaszemcséjű homokkőbe megy át, amely szintén tartalmaz apróbb kavicsot.



4. kép. A nógrádszakáli András- és Anna-barlang bejárata (Gaál L. felvétele)



Felmérték: Gaál L., Prakfalvi A., Prakfalvi P., 2008. 6. 20-án

2. ábra. A Nógrádszakáli-falenyomatüreg vázlata

A másik két barlang a szomszédos vízmosásos árok bal oldalán helyezkedik el hasonló földtani közegben. Az egymástól 5 méterre levő barlangok csaknem vízszintes fekvésűek, irányuk KÉK (60° ill. 76°). Az **András-barlang** 4,2 m hosszú, átmérője a bejáratnál 90 cm, majd fokozatosan lecsökken 50 cm-re. A barlang végén több kisebb elágazás figyelhető meg, amelyek valószínűleg egykor

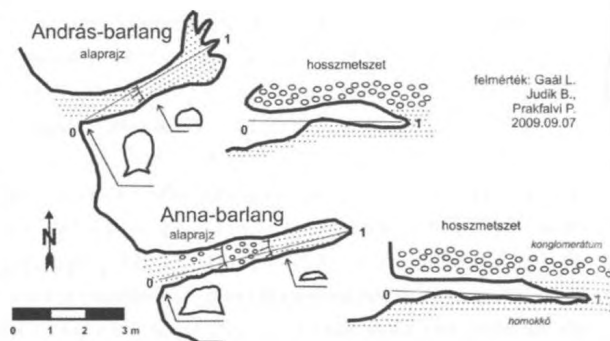
a fatörzs ágaiból jöttek létre. Az **Anna-barlang** 5,3 m hosszú, átmérője a nyílásnál 1 m körül van, később lecsökken 0,5 méterre. Mindkét barlang fenekét homokos-kavicsos málladék fedi, néhol szerves anyaggal keverve. Kova- vagy opáltöredéket nem találtunk bennük. E sorok szerzője a barlangokat 2008. június 20-án, ill. 2009. szeptember 9-én tekintette meg Prakfalvi Péter és fia társaságában.

A Nógrádszakál környéki falenyomatbarlangok fatörzseit nagy valószínűség szerint a középső miocénben működő, jelenleg Zólyomtól délkeletre fekvő Jávoros (Javorie) tűzhányó délkeleti oldalán lefutó patakok sodorták el, majd üleptették le a krátertől mintegy 36 km-re. Ezt a kavicsanyagban aránylag gyakorta előforduló, a Veporikumból származó kőzetek támasztják alá a barlangok környékén. A barlangokhoz 18 kilométerrel közelebb fekszik ugyan a Liszec tűzhányó, de ennek déli oldaláról lefutó patakjai már nem haladtak át a Veporikum felszínre lépő rétegein, tehát nem is ülepedhettek le a barlang környékén. Az utóbbi vulkán anyaga részben lefedte a Jávoros vulkáni üledékeit. A barlangok azonban feltételezhetően csak a vízmosásos árkok pleisztocén bevágódása után váltak szabaddá, amelyek lehetővé tették a részben kovásodott fatörzs aprózódását és kimállását. Nagy valószínűséggel állítható, hogy a Börzsönyben levő Kámori-rókalyuk is hasonló keletkezésű barlang, amit 70 cm átmérőjű csőszzerű vízszintes járata és andezit-agglomerátumból álló befogadó kőzete is alátámaszt. A múltban a 11,5 m hosszú barlangot leginkább exhalációs fumarólabarlangnak vélték (pl. ESZTERHÁS, 2004).

Vulkáni zagyrák, lejtőcsuszamlások által felgyülemlett törmelékek (lahárok) által elsodort fatörzsek kimállása nyomán keletkezett barlangok már gyérebben fordulnak elő. Annak ellenére, hogy a Kárpátok miocén vulkáni összleteiben aránylag gyakoriak a zagyrák, sőt még kisebb fatörzsek, ágak kimállása nyomán létrejött üregek is, ezek azonban nem érik el a barlangméretet. Érdekes, több fából összetett, barlang található azonban a csehországi Doupoví-hegység lahárjában. A Jaskyňa skřítků (Mánó-barlang) néven ismert barlang hossza eléri a 18 m-t, de mellette további kisebb barlangok és falenyomatüregek is találhatók, hasonlóan az innen nem messze fekvő Pustý zámok nevű szikla üregeihez (BABŮREK *et al.* 1990). Mivel a lahárokból aránylag gyakori a kovásodott famaradvány, feltételezhető, hogy a barlangok az előző, folyóvizek által leüleptített típushoz hasonlóan, aprózódással mállottak ki.

4. Biogén elbomlás által létrejött falenyomatbarlangok

Az ilyen típusú falenyomatbarlangok a kidőlt fatörzs baktériumok és gombák mikrobás elbomlása nyomán aprózódtak fel, majd mállottak ki olyan helyen, ahol a faanyag vízzel és levegővel érintkezett.



3. ábra. A nógrádszakáli András- és Anna-barlang vázlata



5. kép. Falenyomatbarlangok a csehországi Doupoví-hegység lahárjában (Gaál L. felvétele)



6. kép. Maar típusú kráterfal tufájában kimállott falenyomatüregek a szlovákiai Pinc mellett (Gaál L. felvétele)



7. kép. Falenyomabarlang édesvízi mészkőben a lipitói Lúčky mellett (P. Bella felvétele)

Az idősebb barlangok esetében azonban már nehéz elbírálni, hogy egy-egy fatörzs esetében milyen mértékű volt a biológiai és a mechanikus aprózódás, ill. elbomlás, ezért ebbe a típusba azok a barlangok sorolhatók, amelyeknél nem feltételezhető az előzetes kovásodás vagy elszenesedés. Ilyen például a Losonc melletti Pinc (Pinciná) község határában előforduló, 3,5 m hosszú Maar-barlang, amely egy alacsony, maar típusú kráter falának lapilli tufájában található. Feltételezhető, hogy a fatörzset egy vízzel érintkező, ún. freatomagmás heves kitörés röpitette a magasba, majd szórta be laza lapillivel. A barlang mellett több kisebb üreg is található (GAÁL *et al.*, 2005).

Aránylag gyakran fordulnak elő hasonló üregek édesvízi mészkőben is. A meszes kőzetekből felépülő hegységek lábainál fellelhető édesvízi mészkőrétegek a kiáramló mésztartalmú karsztvizek szén-dioxid elvesztése nyomán csapódnak ki, és gyakran vonnak be fatörzsmaradványokat, ágakat és más növényi maradványokat. A kicsapódást nagyban segíti a forrás környékén élő növények szén-dioxid elvonása is. A lipitói Lúčky község mellett három, 2,5–3,5 m hosszú és 0,4 m körüli átmérőjű barlangot kutatott át GRADZIŇSKI (2008). Ezek a pleisztocén utolsó interglaciálisában jöttek létre, amikor a fatörzseket viszonylag gyorsan befedte az édesvízi mészkő, majd víz és levegő érintkezésével elbomlottak és kimállottak.

A szerző ezúttal fejezi ki köszönetét Prakfalvi Péternek a terepen való együttműködésért és Sági Tamásnak a kért szakirodalom megküldéséért.

IRODALOM

- ANDERSON, C. L.–CHANNING, A.–ZAMUNER, A. B. (2009): *Life, death and fossilization on Gran Canaria* – implications for Macaronesian biogeography and molecular dating. *Journal of Biogeography*, 36, 12, 2189–2201.
- BABŮREK, J.–BOŘECKÝ, V.–CHVÁTAL, P. (1990): *Trpasličí jeskyně* – dutiny v pyroklastických horninách Doupovských hor. *Acta Musei Thermae Carolin.* 1, Karlovy Vary, 6–40.
- BALÁZS, D. (1974): *Lávaüregek keletkezése, típusai és formakincse*. *Földrajzi Közl.* 2, Budapest, 135–148.
- BALÁZS, D. (1995): *Életem – utazásaim*. Érd.
- BALCIAR, I.–GAÁL, L.–PAPÁČ, V. (2010): *Nové poznatky o „stromových“ jaskyniach na Strednom Slovensku*. *Aragonit* 15, 1, Liptovský Mikuláš, 28–31.
- BELLA, P.–GAÁL, L. (2007): *Tree mould caves within the framework of cave genetic classification*. *Nature Conservation* 63, Kraków, 7–11.kiki

- BENEDICT, E. M.–BENEDICT, B. A. (1982): *Lava cast forest*. In Sims, L. – BENEDICT, E. M. (Eds.): Caves and other volcanic landforms of Central Oregon. Guidebook NSS Geology & Biology Field Trip 1982. NSS, Huntsville, Alabama, 18–21.
- DUBLJANSKIJ, V. N.–ANDREJCSUK, V. N. (1989): *Speleologija*. Terminologija, svjazi s drugim naukami, klasifikacija polostej. Kungur, 1–33.
- ESZTERHÁS, I.–GAÁL, L.–TUCULAN, T. (1997): *Caves in the volcanic rocks of the Carpathian Ranges*. In (ESZTERHÁS–SÁRKÓZI eds.): Proceedings of the 6th International Symposium on Pseudokarst, Isztimér, 136–157.
- ESZTERHÁS, I. (2004): *Durch Exhalation entstandene Höhlen im Karpatenbecken*. In (L. Gaál, ed.): Proceedings of the 8th International Symposium on Pseudokarst, Teplý Vrch. Liptovský Mikuláš, 7–13.
- FORGÁČ, J.–ČURLÍK, J.–HARMAN, M. (1990): *Rekryštalizácia SiO₂ v petrifikovaných drevinách*. Mineralia slovaca 22, Košice, 273–280.
- GAÁL, L. (2003): *Tree mould caves in Slovakia*. International Journal of Speleology, 32, 1–4, Bologna, 107–111.
- GAÁL, L.–TACHIHARA, H.–URATA, K. (2004): *Hot and cold way of origin of the tree mould caves*. In (L. GAÁL, ed.): Proceedings of the 8th International Symposium on Pseudokarst, Teplý Vrch. Liptovský Mikuláš, 14–21.
- GAÁL, L.–IŽDINSKÝ, L.–RADINGER, F. (2005): *Výskyt zaujímavých „stromových“ jaskýň na južnom Slovensku*. Aragonit 10, Liptovský Mikuláš, 7–9.
- GRADZIŃSKI, M. (2008): *Origin of a unique tree-mould type cave in travertine based on examples from the village Lúčky (Liptov, Slovakia)*. Slovenský kras, 46, 2, 325–331.
- GREELEY, R.–HYDE, J. H. (1972): *Lava tubes of the Cave Basalt, Mount St. Helens, Washington*. Bulletin of the Geological Society of America, 83, 8, 2397–2418.
- GUNN, J. (ed.) (2004): *Encyclopedia of caves and karst science*. New York, Fitzroy Dearborn, 1–902.
- HOLUBEK, P.–BURAL, M.–DUCÁR, J.–HOLÝ, R.–LISÝ, M.–MAGDOLEN, P.–OKRIEVA, P. (2010): *Nové jaskyne zaregistrované v databáze jaskýň múzea*. Sinter 18, Liptovský Mikuláš, 8–14.
- HONDA, T. (1999): *Classification of lava tree molds with/without remelted inner surface according to its formation process*. In (BARONE, N., BONACCORSO, R. & LICITRA, G. eds.): Proceedings of the IXth International Symposium on Vulcanospeleology, Catania, Italy, 123–124.
- ISHIHARA, H. (1929): *Shiseki-meisho-tennekinenbutsu chosa hokokusho* (4). Yamanashi Pref. Kofu.
- KMEŤ, A. (1902): *Ďalšie výzkumy z obvodu Sitna*. Časopis Muz. slov. spol. 5, 111–113.
- LYMAN, C. S. (1849): *Observations on the „Old Crater“ adjoining Kilauea (Hawaii) on the east*. Amer. Journ. Sci. 7, 20, 287.
- NOCIAR, P.–RADINGER, F. (2002): *Jaskyňa Voňacka – prvá stromová jaskyňa v Lučenskom okrese*. Spravodaj SSS 33, 4, Prešov, 14.
- OGAWA, T. (1986): *The formation of lava caves*. Communications, 9th International Congress of Speleology, 2, Barcelona, 47–51.
- OMORI, F. (1921): *On lava tree-moulds of Kilauea and Fuji (in Japan)*. Journal of Geography 33, Tokyo, 535–540.
- OWEN, D. E. (2008): *Geology of Craters of the Moon*. Craters of the Moon National Monument and Preserve, National Park Service, 1–23.
- PAULIŠ, P.–MLEJNEK, R. (2003): *Nález dřevního opálu v pohorí Ostrôžky a jeho význam pro vysvětlení geneze některých pseudokrasových jeskyní ve vulkanitech*. Natura Carpatica 44, Košice, 237–242.
- PINT, J. (2006): *Lava cavers gather in Tepoztlán, Mexico*. NSS News, 64, 9, 19–20, 30.
- PRAKFAI, P. (2010): *A nógrádszakáli fatörzslenyomat barlangok kutatástörténete, földtana és genetikája*. Kézirat, MKBT archívuma, Budapest.
- RECLUS, E. (1865): *Le Monte Etna et l'éruption de 1865*. Rev. Deux Mondes 58, 110–138.
- STEIN, C. L. (1982): *Silica recrystallization in petrified wood*. Sedim. Petrology 52, 4, 1277–1282.
- TACHIHARA, H. (ed.) (1997): *Observation report of Kashiwabara lava tree-moulds on the northern foot of Mt. Fuji, Yamanashi Prefecture, Japan (in Japan)*. Speleol. Soc. of Japan, 1–126.
- TACHIHARA, H.–SAWA, I.–KUROISHIKAWA, Y.–OGAWA, T.–HONDA, T.–KIM, B.–MAKITA, T.–WATANABE, N.–NINATA, H.–NAKAUE, K. (2002): *The shape classification and formation model by observation of lava tree-mold*. The Review of Osaka University of Economics and Law, 84, Osaka, 1–46.
- TSUYA, H. (1971): *Topography and geology of Volcano Mt. Fuji*.
- TULUCAN, T. (1986): *Clasificarea genetica a fenomenelor endo-vulcano-carstice din Romania*. Aspecte ale repartitiei acestora in lantul Muntilor Carpati. Buletinul Speologic 10, București, 121–135.

TREE MOLD CAVES IN HUNGARY AND AROUND THE WORLD

SUMMARY

Tree mold caves exist in many countries of the world. The first documentation of these caves in Hungary was done by *PRAKFALVY* (2010). According to the genetic classification by the *BELLA–GAÁL* (2007), the tree mold caves are split into 3 main groups: 1. pyrogenic caves, 2. mechanical weathering caves, and 3. biogenic destructive caves. The most frequent ones are the pyrogenic tree mold caves, which, as the name indicates, are surrounded by hot lava. They can be found in Japan (Mt. Fuji – e. g. *TACHIHARA et al.*, 2002), on the Hawaiian Islands (*HALLIDAY* in *GUNN*, 2004), in South Korea (*TACHIHARA et al.*, 2002), in Italy (Mt. Etna – *CARVENI et al.*, 2011), on the Canary Islands (*ANDERSON et al.*, 2009), in Mexico (*PINT*, 2006), in the USA (Craters of the Moon – *OWEN*, 2008; Mt. Saint Helens – *GREELEY–HYDE*, 1972; Lava Cast Forest – *BENEDICT–BENEDICT*, 1982), in Romania (*TULUCAN*, 1986) and in Slovakia (*BALCIAR et al.*, 2010). Mechanical weathering tree mold caves can be found mainly in the fluvial sediment of volcanic environments or lahar accumulations. In Northern Hungary (near Nógrádszakáll village) and Slovakia, these caves came about by the weathering of silicified or carbonized wood trunk in the Middle Miocene andesite conglomerate. There are also mechanical weathering tree mold caves known in the Doupov Mountains in the Czech Republic (*BABŮREK et al.*, 1990). On the other hand, the biogenic destructive tree mold caves originated by the microbial decomposing process of tree trunk, caused by bacteria and fungi through air and water action. Fresh-water limestone belongs to the tree mold cave group as well.

Dr. Lúdvít Gaál
e-mail: gaal@ssj.sk



100 ÉVES A SZERVEZETT MAGYAR BARLANGKUTATÁS

Konferencia előadások

Kiadta a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat

A 2010. május 7–9. között megrendezett SpeleoHungary 100, azaz a 100 éves a szervezett magyar barlangkutató konferencia előadásait tartalmazó kötet. Az A/4 formátumú, 202 oldalas kötet az elhangzott 60 előadásból (52 magyar és 8 külföldi) 22-t közöl teljes terjedelemben, a többinek – a szövegek beérkezésének hiányában – csak összefoglalója, vagy azok beérkezésének hiányában csak címe szerepel.

Megjelent 2011-ben.



H. T.



MAGYARORSZÁG FÖLDTANI ATLASZA ORSZÁGJÁRÓK- NAK

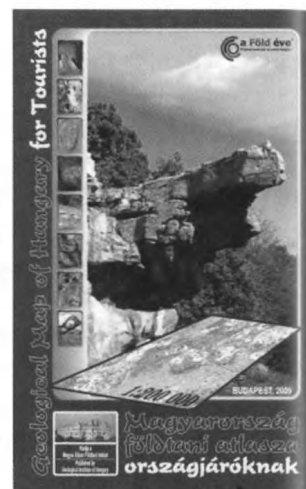
Szerkesztők: Budai Tamás, Gyalog László

Kiadó: Magyar Állami Földtani Intézet

A 2009-ben kiadott – Magyarország földtani térképét és 92 földtani értékének (köztük 22 barlangnak, ill. karsztjelenségnek) fényképekkel illusztrált ismertetését tartalmazó – magyar-angol nyelvű könyv második, javított kiadása ezúttal magyar-német változatban is megjelent. (A könyv részletesebb ismertetését lásd a Karszt és Barlang 2010. I–II. számának 44. oldalán.)

Megjelent 2010-ben.

H. T.



KADIĆ OTTOKÁR, A MAGYAR BARLANGKUTATÁS ATYJA ÖNÉLETRAJZ

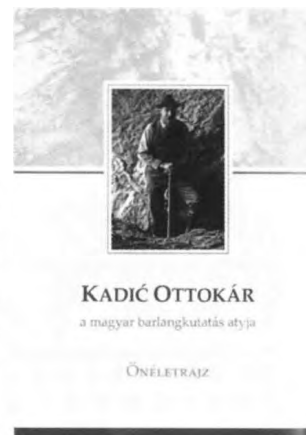
Szerkesztette: Székely Kinga

Kiadó: Magyar Állami Földtani Intézet

A számtalan fényképpel, illusztrációval, dokumentummal kiegészített mű 292 oldalon, B/5 formátumban – a 2008-ban megjelent Kessler Hubert a barlangkutató c. könyvvel azonos külsővel – jelent meg. A Kadić Ottokár életét, munkásságát részletesen bemutató könyvet a műben megemlítt, Kadić Ottokárral kapcsolatban levő személyek rövid bemutatása, valamint Kadić írásainak és a róla szóló írásoknak a jegyzéke egészíti ki.

Megjelent 2010-ben.

H. T.



Gadányi Péter

FOLYÓVÍZI ERÓZIÓ HATÁSÁRA KIALAKULT BARLANGOK BAZALTLÁVÁBAN

ÖSSZEFOGLALÁS

Az izlandi Jökulsárgljúfur-kanyon tömör, de hűlési repedésekkel tagolt bazaltlávából álló falai-ban Jökulsá á Fjöllum-gleccserfolyó hatalmas energiájú áradásai által kialakított barlangoknak több morfogenetikai típusát figyelhetjük meg. Adott eróziós tényezők mellett e barlangok a kanyonfalak jobb állékonyságú kőzetrészein belül települt – anyagi összetételtől és közetszerkezettől függően – gyengébb állékonyságúak kihordódásával képződnek. A kialakuló barlangok formáját meghatározza a folyóvíz által kihordott gyengébb állékonyságú részek korábbi – az ellenállóbb részekben belüli – térbeli elhelyezkedése. A befoglaló kőzet, valamint a belőle kihordott anyag közetszerkezeti és összetéti tulajdonságaitól függően a Jökulsárgljúfur-kanyonban a folyóvízi eróziós barlangok formálódása a következők szerint történik: 1.) Gyengébb állékonyságú breccsásodott bazaltláva-részek kimosódása következtében létrejött anyaghiány felett a függőleges repedésekkel elválasztott bazaltoszlopok (kolonnád) tagjainak kihullásával. Az oszlopok részben, illetve teljes egészükben kihullhatnak, illetve kidőlhetnek, de az ily módon zajló befelé, illetve felfelé történő kihordódás az oszlopok feletti szabálytalanul repedezett – ezáltal statikailag jobb megtartású – entablaturában – amennyiben az kellő vastagságú – megáll. 2.) Az áradások által kipreparált szubvulkáni kőzettestek kupolaszerűen felboltozódott és jobb állékonyságú részei alatt, a legyezőszerűen szétnyíló, sűrűn repedezett kőzetrészek kihordódásával. 3.) Tömör bazalt közé települt áthalmazott folyóvízi görgetegekből és kavicsokból álló rétegek, valamint lazább szerkezetű vulkáni agglomerátumok kihordódásával. 4.) A tömör bazaltlávában korábban kialakult, de a folyó által feltárt üregek (pl. gázhólyagüreg) feltárásával és eróziós továbbformálásával.

1. BEVEZETÉS

A bazaltláva-folyások tömör, hűlési repedésekkel átjárt tömegeiben a folyóvízi erózió által kialakított barlangképződéshez több olyan hidrológiai, valamint geológiai feltétel együttes meglétére van szükség, amelyek elősegítik a sziklás folyómeder egyes részeinek a környezetükhöz képest hatékonyabb mértékű erózióját.

A folyóvizek eróziós munkájával közvetlen kapcsolatban álló sziklás kőzetek azon részei kedvezőek a barlangképződés szempontjából, amelyek a környezetükhöz képest jó állékonyságúak (lassan hátrálnak), viszont az erózióval szemben kevésbé ellenálló (gyorsabban hátráló) kőzetrészeket is tartalmaznak (MOORE, D. G. 1954, SUNAMURA, T. 1992, DAVIES, P.–WILLIAMS, A. T. 1985).

A sziklás meder kőzeteinek anyagát a turbulensen áramló folyóvíz fellazítja és magával ragadja. Ez a fluviorapció (fluvius: folyó, rapere: megfog, elragad) (MALOTT, C. A. 1928, THORNBURY, W. D. 1954) folyamata melynek következményeként a vízbe kerülő és a – folyó munkavégző képességétől függően különböző szemcsenagyságban – tovább szállított hordalék a meder oldalát csiszoló munkájával is pusztítja (PÉCSI M. 1971). A folyóvíz sodorvonala a folyómeanderek külső (homorú) oldalának út-

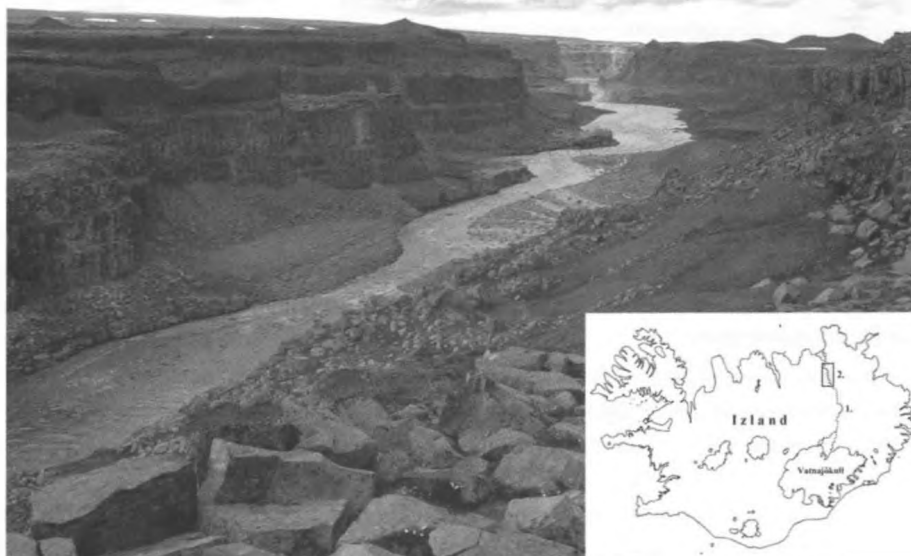
közik, aminek következtében ott a fluviorapció és a kőzetmaró hatására oldalazó erózió által kialakított meander-barlangok képződnek (JENNINGS, J. N. 1985). A folyóvízi erózió hatására hátráló völgyfalakban a már korábban meglévő üregek és barlangok is feltárulhatnak, illetve a folyó tovább is formálhatja azokat (VERESS M. 1981).

Az alábbiakban az izlandi Jökulsá á Fjöllum bazaltkanyonjában található barlangok kialakulásának hidrológiai, eróziós, közhetszerkezeti feltételei, majd a közhetszerkezettől függően folyóvízi eróziós hatásokra létrejött barlangok morfológiai sajátosságai kerülnek bemutatásra.

2. BAZALTÁVA-BARLANGOK KIALAKULÁSÁNAK HIDROLÓGIAI ÉS ERÓZIÓS FELTÉTELEI AZ IZLANDI JÖKULSÁRGJÚFUR-KANYONBAN

Izland nagy tömegű jégtakaróiból és azok gleccsereiből táplálkozó jelentős vízhozamú, de kis hosszúságú folyói az átlagosan 600–800 m magas belső Felföldről rövid úton (20–240 km) jutnak el az Atlanti-óceánig, ezért nagy energiájúak (GUÐMUNDSSON, A. T.–KJARTANSSON, H. 2007). A Vatnajökull jégtakaróból eredő Jökulsá á Fjöllum-gleccserfolyó 206 km hosszú utat tesz meg északi irányban haladva az Öxarfjörður öböl felé. Átlagos vízhozama 212 m³/sec (EINARSSON, Þ. 1994). A Felföld az utolsó glaciális jégtakarójának elolvadása következtében izosztatikusan kiemelkedett, amelynek következtében a Jökulsá á Fjöllum folyómedrének lejtőssődése a Felföld és az óceán közötti peremterületeken megnövekszik és a Jökulsárgljúfur-kanyonban 25 km hosszúságban bevágódó szakaszjellegűvé válik, zúgókkal és nagyobb vízesésekkel (pl.: Dettifoss, Hafragilsfoss, Sellfoss). A Jökulsá á Fjöllum vízgyűjtő területe 7750 km² (EINARSSON, Þ. 1994) amelynek nagy része a Vatnajökull jégtakaró területén húzódik. Vízhozama ezért napi és évszakos ingadozást mutat.

Egy-egy folyó eróziós tevékenysége az árvizek idején annak tetőzéséig a legnagyobb, főként a szélsőséges vízjárású folyók esetében (PÉCSI M. 1971). A Vatnajökull több száz méter (helyenként 1 km) vastag jégtömege alatt epizodikusan bekövetkező vulkánkitörések nagy jégmennyiséget megolvasztó hatására a Jökulsá á Fjöllum vízhozama hirtelen, akár néhány perc (!) alatt a 2–3 ezerszeresére is duzzadhat



1. kép. A Jökulsárgljúfur-kanyon (a térképen 2. szám jelöli) részlete, melyet egy gigantikus méretű jökulhlaup során lökésszerűen megáradt Jökulsá á Fjöllum-gleccserfolyó (a térképen 1. szám) alakított ki 2500 évvel ezelőtt. A kép felső sarkában a 2/b. képen szereplő barlang látható.

(JÓHANNSS-DÓTTIR, S. S.–HELGA DÓTTIR 2005). Körülbelül 2500 évvel ezelőtt a Vatnajökull alatt húzódo Bárðarbunga-vulkán kitörésekor a Jökulsárgljúfur-kanyont egy, a Vatnajökull nagy jégnyomása alól hirtelen előtörő 900 000 m³/sec (ALHO, P. et al 2005) vízhozamú gleccseráradás (jökulhlaup) alakította ki. Ekkor a Felföld platójának peremi zónájába mélyült korábbi sziklafalakkal határolt medrébe egyik pillanatról a másikra közel 10 km³ (THORDARSON, T.–HÖSKULDSSON, A. 2006) olvadékvíz zúdult, melynek mélysége és sebessége a beszűkülő mederben megnövekedett (SCHLICHTING, H. 1951, KÁDÁR L. 1960), és energiája elérte a 46 000 W/m²-t (ALHO et al 2005). A lökésszerűen megemelkedett vízhozamú és munkavégző képességű Jökulsá á Fjöllum 6 nagyobb bazaltláva-folyáson és 2 üledékes rétegen keresztül vágódott be (THORDARSON, T.–HÖSKULDSSON, A. 2006), és helyenként (pl. a Dettifoss-vízesés alatt) 100 m mélységű, eróziós sziklateraszokkal tagolt kanyonná alakította medrét, miközben oldalaiba fülkéket és barlangokat vájt (1. kép). A IX. századtól, az emberi letelepedést követően több beszámoló szól a Jökulsá és Fjöllum kisebb áradásairól, amelyek összefüggésben lehetnek a Vatnajökull jégtömege alatt zajló vulkáni működéssel, mint például legutóbb 1996-ban a jégalatti Gjálpvulkán kitörésekor is (KRISTMANNSDÓTTIR, H. et al. 1999).

3. BAZALTLÁVA-BARLANGOK KIALAKULÁSA FOLYÓVÍZI ERÓZIÓ HATÁSÁRA A JÖKULSÁRGLJÚFUR KANYONBAN

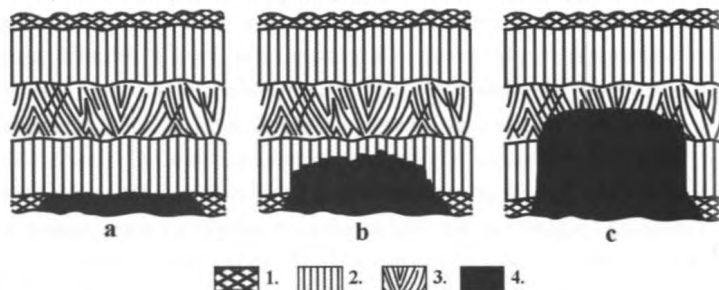
Az előbbieken részletezett, 2500 éve lezajlott jökulhlaup által hirtelen megnövekedett energiájú Jökulsá á Fjöllum áradatának fluviorapciós és kőzetcsiszoló tevékenysége a korábban hűlési repedések mentén elvált bazalt-sziklatömbök méteres darabjait is könnyedén kiszakította az – ily módon igen gyorsan mélyülő – kanyon partfalaiból. A mederfalakból az egyes barlangok mélyítése során az alátámasztás hiányában a folyóba omlott sziklatömböket a hatalmas vízhozamú és energiájú áradás az omlassal csaknem egy-időben elhordta. A folyóba szakadt törmelékek egymáshoz és a mederhez csapódva – attrícióval – gyorsan tovább aprózódtak, helyet adva a növekvő barlangba nyomuló víz további eróziós munkájának. Így a kihordódott és vízbehullt bazalttörmelék nem halmozódott fel olyan mértékben a növekvő barlang aljzatán, hogy megakadályozta volna annak további mélyítését. Az alámélyítés-leomlás-elhordás-felaprózás eróziós szakaszok időtartamai e hatalmas áradás során tehát nagymértékben lerövidültek. Azonban így is számos kisebb-nagyobb bazalttömb maradt a mélyülő barlangok gleccserhordalékban gazdag, víztől kavargó csapdájában, ahol nagymértékű pusztító, koptató, illetve csiszoló munkát végeztek a barlangfalakon.

A hirtelen megáradt folyó a Jökulsárgljúfur-kanyon kimélyítésekor a folyóvízi eróziós hatótényezőkre egymástól eltérő mértékben ellenálló bazaltláva kőzeteket tárt fel. A lökésszerűen több ezerszeresére duzzadt Jökulsá á Fjöllum nagyobb területre kiterjedően, nagyobb energiával pusztított, így a barlangképződés szempontjából ideális kőzetrészeket is nagyobb eséllyel tárt fel. Az egységesen kevésbé ellenálló kőzetekből felépülő partfal-szakaszok gyorsan, a teljes felületükön egyenlő sebességgel hátráltak, így bennük barlangok nem jöttek létre. Az egységesen jó állékonyságú kőzetekből felépült partfal-szakaszok lassan, szintén a teljes felületükön egyenlő sebességgel hátráltak, ezért bennük a barlangképződés esélye ugyancsak kicsi volt. A Jökulsárgljúfur-kanyon partfalainak azon részein képződtek nagyobb eséllyel barlangok, ahol a lassabban hátráló, relatíve jó állékonyságú kőzetrészek között nagyobb sebességgel hátráló, kevésbé ellenálló kőzetrészek helyezkedtek el. Ezek az áradás során feltártult és a barlangképződés szempontjából ideális kőzetszerkezeti viszonyok többfélék lehetnek, melyekben – a kőzetszerkezettől függően – eltérő formakincsű barlangok képződnek, az alábbiak szerint.

3.1. Oszlopos elválású bazaltlávában

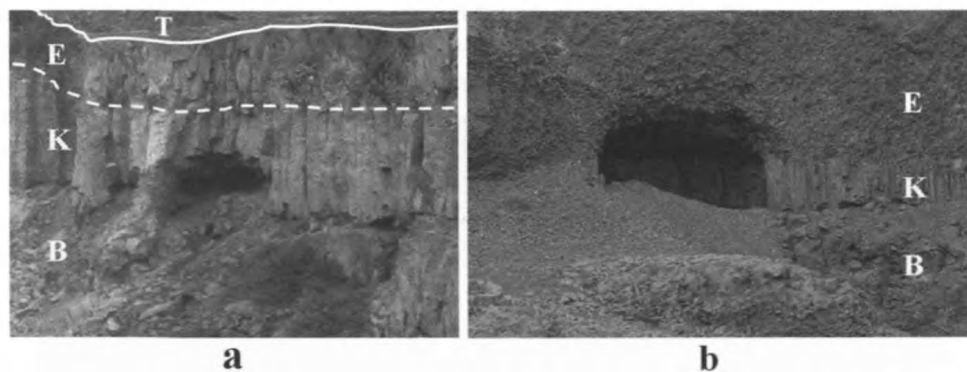
A bazaltláva-folyások hűlés során kialakult elválási felületeinek (a hűlési repedések) iránya általában merőleges a lávafolyásnak a feküvel, illetve a levegővel érintkező alsó és felső hűlési felszínére. A vastagabb,

felduzzadással kialakuló (GADÁNYI P. 2008) lávafolyások oszlopos hülési repedésrendszere a hülési felületek irányának tekintetében gyakran 5 eltérő szerkezetű zónára (THORPE, R. S.–BROWN, G. C. 1985, LYLE, P. 2000) osztható (1. ábra). A bazaltláva-folyások felső és alsó zónáját alkotó szabálytalan repedezettségű breccsás részek a folyóvízi erózióval szemben legtöbbször kevésbé ellenállóak a kőzetkörnyezetükhöz képest. Ennek következtében a Jökulsárgljúfur-kanyon falaiban a lávafolyások breccsásodott részeiben a folyó hatékonyabban mélyíti medrét, melynek hatására – amennyiben a felettük levő kolonnád oszlopsora nem omlik tovább – a kanyon oldalfalain a lávafolyások – a folyó által feltárt – áldőlési irányával párhuzamosan megnyúlt, alacsony barlangok képződnek (1/a ábra). Az így kialakult barlangok felett húzódó kolonnád 50–80 cm átmérőjű oszlopait azonban legtöbbször a hossz tengelyükre merőleges – az oszlopok kialakulásakor a szakaszos összehúzódás következtében, nyírófeszültség hatására előalakított (preformált) – repedések is tagolják, melyek mentén elválva az oszlopok egyes részei kihullhatnak. Ily módon a barlang mennyezete feljebb harapódzva a kolonnádban tovább tágul (1/b ábra, 2/a kép). Amennyiben az oszlopok az alsó anyaghiány miatt teljes hosszukban kihullanak, akkor a növekvő barlang boltozatát a kolonnád felett húzódó entablátúra állékonyabb részei alkotják (1/c ábra, 2/b kép). Az entablátúrában a hülési repedések irányai nem párhuzamosak, ezért ebben a zónában az oszlopok hajlott formájúak, a hülési repedések sokhelyütt lefelé összetartóak, melynek követ-



1. ábra. Vastag, több eltérő hülési repedezettségű sorból álló bazaltláva-folyásokban a folyóvízi erózió hatására kialakuló barlangok három típusa. Lásd még a 2/a, b képeket.

Jelmagyarázat: 1. breccsás zóna, 2. kolonnád, 3. entablátúra, 4. barlang



2. kép. Az 1. ábra „b” (a) és „c” (b) barlangtípusai.

Jelmagyarázat: B: breccsás zóna, K: kolonnád, E: entablátúra, T: eróziós terasz

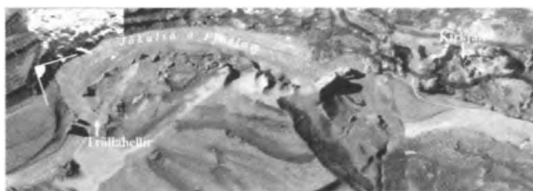
keztében nagyobb eséllyel alakulnak ki köztük statikailag állékonyabb részek (a bazaltoszlopok nem hullanak ki, hanem ha egy kicsit le is zökkennek, akkor is beszorulnak a szomszédos rögök közé). Ezért a folyóvízi erózióval szemben a bazaltláva-folyások legállékonyabb részei általában az entablátúras szerkezetű zónák, amelyet jól mutat az is, hogy a Jökulsárgljúfur-kanyon eróziós eredetű teraszainak felszíne megegyezik az entablátúrák felső határával (1/c ábra, 2/b kép). Az áradások során a kanyon oldalfalainak gyorsabb hátrálása, a breccsás zónák által alámélyített kolonnádokban történt. Az ilyen típusú barlangok továbbformálását – csakúgy, mint a továbbiakban ismertetettét is – amennyiben nem éri újabb előntés, a fagyaprózódás veszi át.

3.2. Szubvulkáni kőzettest válogató eróziós kihordásával

Az Izland aktív vulkano-tektonikus zónájához tartozó Sveinar-árokban 6000 évvel ezelőtt lezajlott Rauðborgir-Rauðhólar hasadékvulkáni kitörés során a Jökulsárgljúfur-kanyon Hljóðaklettar nevű szakaszában felépült, és azt részben kitöltő bazaltvulkáni hegy is a 2500 évvel ezelőtti jökulhlaup levonulásának az útjába került (GUDMUNDSSON, A. T. 1996). Ekkor a hatalmas erejű áradás néhány óra (!) alatt elhordta a vulkáni felépítmény nagy részét., miközben annak jobb állékonyságú, oszlopos elválású magmás intrúzióit és szubvulkáni kőzettestjeit és lávafolyás-részleteit kipreparálta a kőzetkörnyezetük-ből (3–8. képek). A Hljóðaklettarban található, egymásra települt lávafolyások és magma-benyomulások oszlopos elválási felületeinek irányultságai – a Jökulsárgljúfur-kanyon idősebb lávafolyásaival összehasonlítva – bonyolultabb megjelenésűek, szerteágazóbb irányúak, oszlopaik vékonyabbak. Az egymással közel párhuzamos, keskeny (10–15 cm átmérőjű) oszlopok gyakran hajlottak és sugárirányban szétterjedtek. A sziklafalak jobb állékonyságú részeit a hajlott oszlopok zónája (entablatura) mellett az oszlop-sorok antiklinális-, illetve szinklinális-szerűen hajlott formái alkotják. A köztük levő bazaltláva részletek szabálytalanul repedezettek, töredezetek és így kevésbé ellenállóak a folyóvízi erózióval szemben. Ezen a részen a 2500 évvel ezelőtti jökulhlaup eróziós tevékenysége is hatékonyabban működött. Ahol ezek mellett, kis távolságon belül (néhány méter) jobb állékonyságú részek helyezkedtek el, akkor azok lassabb hátrálásának következtében, a bennük levő gyengébb ellenállású részek kihordódásával jöttek létre barlangok.

Az ilyen barlangkeletkezésre szép példa a Jökulsá á Fjöllum nyugati partjától 200 m távolságban, az egykori áradás által elhagyott egykori mederalfizatban található Kirkjan-barlang, amely egy kúpszerű eróziós maradványforma kupolaszerűen meghajlott kolonnádja alatt jött létre (4–7. képek). Kialakulásakor a kolonnád-boltozat alatt korábban elhelyezkedett, valószínűleg jóval kisebb ellenálló képességű, sűrűn repedezett kőzetrészeket az áradás magával ragadta, csakúgy, mint a kipreparálódott boltozat feletti kőzetrészeket is (4–7. képek). Nem zárható ki azonban az sem, hogy az áradó folyó itt egy gázhólyagüreget tárt fel és azt tágitotta tovább. Ezen kívül egyéb beágyazódott, lazább szerkezetű anyag (pl vulkáni agglomerátum) is kihordódhatott a kúp belsejéből, bár erre utaló jelek, mint például a bazalthoz hegedt agglomerátum-maradványok (lásd: a következő típusnál) nem utalnak. További kérdés, hogy azok a Kirkjan-barlangot magában foglaló kúphoz hasonló, de az erózió által meg nem bontott, zárt formák, melyekből több is található e környéken mi rejtőzik: gázüreg, vagy lazább szerkezetű, zárványként beágyazódott pl. agglomerátum? De lehet benne töredezettség és így gyengébb ellenállású, de a környezetével megegyező összetételű bazalt is. A 6. képen az erózió által megbontott, elfelezett kúp látható, amely egyfelől megerősíti ezt az utóbbi feltételezést, és e példa alapján nagy valószínűséggel a Kirkjan-barlang is egy ilyen megbontott és az áradás által „kibelezett” kúpban képződött.

A Kirkjan-barlang mennyezete későbbi omlások következtében tovább harapódzott felfelé. Érdekes módon a Kirkjan-barlang bejárata nem a Jökulsá á Fjöllum jelenlegi folyásirányával szemben nyílik. Ebből arra következtethetünk, hogy az egykori hatalmas vízáradat aljzatán működő hatalmas, pusztító erejű turbulens, visszafelé is áramló, örvénylő vízmozgásoknak is jelentős szerepük volt a barlang mélyítésében. Ezt a feltételezést megerősíti az is, hogy a Kirkjan-barlang előtt egy, a környező kipreparált magaslatok által körülzárt medence található, amely a barlanghoz hasonlóan szintén az egykori gyengébb ellenálló képességű kőzetrészek folyóvízi erodálásával mélyült (3, 5. képek). A barlang aljzatán a mennyezet omlásából származó kőtömbök között bazalthomok is felhalmozódott (7. kép). Ez a homok az áradás elvonulása után még egy ideig a barlang előterében levő medencében, finomszemcsés hordalékban gazdag állóvízből rakódott le, majd később a víz elszivárgása után a szél hordta át a barlang aljzatára. A barlang térfogatának megfelelő mennyiségű kőzetanyag nem található a közelben, ami alapján feltételezhető, hogy a Kirkjan kimélyítésével a folyóba került kőzetanyag a barlang előterében található medence (3–5. képek) feltöltéséhez is hozzájárulhatott, illetve az áradás annak egy részét elszállította.



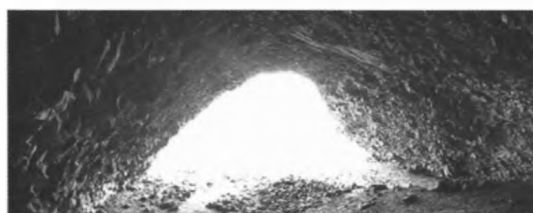
3. kép. Az izlandi Jökulsárgljúfur-kanyonban található Hljóðaklettar részletének légi fotója (forrás: Landmælingar Íslands), a Kirkjan és a Tröllahellir folyóvízi eróziós barlangok helyzetével. A képen jól láthatóak a Jökulsá á Fjöllum korábbi folyásirányai és a 2500 évvel ezelőtti jökulhlaup által kipreparált jobb állékonyságú kőzetrészek, egykori szubvulkáni kőzettestek. A pontozott vonal a Kirkjan-barlang bejáratának előterében található medence helyét jelzi. A 8. kép felvételi szöge a kép bal felén látható.



4. kép. A Kirkjan-barlang a 2500 éve lezajlott Jökulhlaup által feltárt kúp formájú magmás benyomulás (intrúzió) belsejében alakult ki. Hljóðaklettar, Izland.



5. kép. A Kirkjan-barlang bejárata. A fehér nyíllal jelzett ember érzékelteti a barlang méretét. Hljóðaklettar, Izland.



7. kép. A Kirkjan-barlang a bejárata felé fotózva. Hosszúsága 26 m, legnagyobb szélessége 25,5 m, magassága a bejáratnál 11 m. Az aljzatán a mennyezet további omlásával felhalmozódott kőtömbök találhatók. Jökulsárgljúfur-kanyon, Hljóðaklettar, Izland.



6. kép. A környezetéből a 2500 évvel ezelőtti jökulhlaup válogató eróziója által egy elfelezett kúp formájában meghagyott magmás benyomulás. Magassága 15 m. Hljóðaklettar területén több tucat ehhez hasonló forma található. Nagy valószínűséggel a Kirkjan-barlang is egy ilyen kúp hűlési repedésekkel sűrűbben átjárt, így lazább szerkezetű belső részének folyóvízi erózió által történt kihordódásával (fluvi-orapcióval) keletkezhetett (lásd még: 4, 5, 7. képeket) Jökulsárgljúfur-kanyon, Hljóðaklettar, Izland.



8. kép. A Tröllahellir-barlang a Jökulsá á Fjöllum keleti partján, a környezetében levő kireparált, állékonyabb magmabenyomulásokból, szubvulkáni kőzettestekből (pl. bazaltidájk) kialakult eróziós szikla-formákkal. A barlangot magában foglaló eróziós maradványtorony magassága 48 m. A kép felvételi szöge a 3. képen látható. Hljóðaklettar, Izland.

3.3. Tömör bazaltba ágyazódott gyengébb állékonyságú anyagok kihordásával

A Kirkjan-barlangtól 2 km-re déli irányban, közvetlenül a Jökulsá á Fjöllum keleti partján található a Tröllahellir (3., 8–14. képek). A Tröllahellir a környezeténél jobb állékonysággal rendelkező, így a folyóvízi erózió hatására lassabban hátráló közettömegben keletkezett. A barlang kialakulása tömör, hülési repedésekkel átjárt, de jó megtartású eróziós sziklatoronyban elhelyezkedő, korábban beágyazódott gyengébb állékonyságú, törmelékes bazalt-agglomerátum, valamint összementált bazaltkavicsok és görgetegek gyorsabb fluviorapációs kihordódásával képződött (8–14. képek). Az így keletkezett anyaghiányba a hülési repedésekkel elválasztott nagyobb bazalttömbök még omlanak és így tovább tágítják a barlangot. A Tröllahellirt magában foglaló környezeténél állékonyabb szerkezetű lávákából álló kipreparálódott eróziós torony sziklafala irányváltásra kényszeríti a Jökulsá á Fjöllum-folyót, melynek következtében annak sodorvonala a sziklafalnak ütközik, jelentősen fokozva a benne elhelyezkedő, előbb említett lazább szerkezetű anyagoknak a környezetükhöz képest szelektív erózióját (8. kép).

Az elmúlt évszázadokban is zajlottak jégalatti vulkánkitörések által keltett gleccseráradások a Jökulsá á Fjöllumban (KRISTMANNSDÓTTIR, H. et al. 1999). A Tröllahellir a folyó vízszintjéhez közel helyezkedik el (8–9. képek), illetve időszakosan vízelborítás alá is kerül. Ezért kialakulása, de főképp a továbbformálódása nem köthető egyértelműen a Jökulsá á Fjöllum 2500 évvel ezelőtti áradásához, bár a barlangot magában foglaló eróziós torony (8. kép) akkor alakult ki.

Amikor a folyó nem árad, akkor az alámélyítés-leomlás-elhordás-felaprózás medereróziós szakaszok időtartamai is meghosszabbodnak. A kisebb munkavégző képességű folyó a Tröllahellir aljzatára leomlott bazalttörmelék nagyobb tömbjeit már nem képes elszállítani, ezért azok a barlangi előtérben és az aljzaton felhalmozódva előbb lelassítják, majd később le is állíthatják a barlang további, horizontális irányú növekedését. Így a barlang csak a mennyezetének felharapódzásával – például fagyaprózódás hatására – tágulhat. A Tröllahellir további, jelentősebb mértékű növekedése csak nagyobb áradások idején lehetséges, amelyre a Vatnajökull vastag jégtömege alatt húzódó Bárðarbunga vulkán kitörésekor van nagy esély.

A Tröllahellirben több, egymást követő évben végzett terepi munkám során újra és újra a barlang vízzel való elborításának nyomait találtam (leülepedett homokos, iszapos hordalék), de a nagyobb bazalttömbök helyzete, így a barlang morfológiája nem változott lényegesen ez idő alatt (9, 10. képek).

A Tröllahellirtől 2 km-el déli irányban (a folyásirányban felfelé) piroklasztitok és tömör bazaltlávák közé települt folyóvízi bazaltgörgetegekből álló 2–8 m vastagságú réteget tárt fel a Jökulsá á Fjöllum. E réteg vastagabb részének részleges kihordásával alakított ki barlangot az áradó folyó (15, 16. képek).

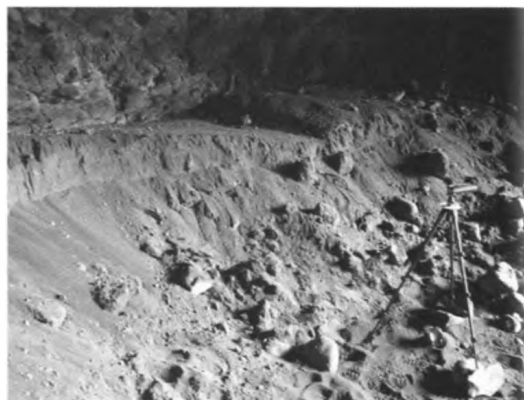
A Tröllahellirtől 5 km-el déli irányban, a Jökulsá á Fjöllum nyugati partjának közelében a Tröllahellirt magában foglaló eróziós maradványtoronnyal azonos kialakulását formaegyüttes található, amely azonban ma már a folyóval nincs közvetlen összeköttetésben (17. kép). A 2500 évvel ezelőtti áradással a kőzetkörnyezetéből kipreparálódott sziklaalakzatban a folyó szintjétől 20 m magasságban található a lencse alakú Gloppa-barlang (17–23. képek). A Gloppa-barlang a Tröllahellirhez hasonlóan módon, úgy keletkezett, hogy tömör bazaltba ágyazódott, lazább szerkezetű, e helyre áthalmozódott bazaltvulkáni agglomerátum, illetve ezzel vegyes folyóvízi kavics és görgetegtömeget az áradó Jökulsá á Fjöllum elszállította.

A több csúcsi kúpából álló eróziós sziklatorony, vagy „eróziós sziklavár” (17. kép) egyik alacsonyabb tornya alatt egy kisebb, a Gloppához hasonló módon keletkezett barlang található (18. kép). A két barlang közötti, oldalirányból zárt, üstformájú térben a 2500 évvel ezelőtti áradás döbbenetes méretű folyóvízi görgetegei rekedtek csapdába, melyek nagy valószínűséggel a Gloppa-barlang kivájásában is közreműködtek (18. kép).

A Gloppa-barlang mennyezetének nagyobb felülete omlásokkal egyre feljebb harapódik. azonban a mennyezet $\frac{1}{3}$ részét még a ráömlő forró bazalt érintkezési (kontakt)zónájában összesült és a bazaltfalakhoz tapadt – így ebből következően jobb állékonyságú – áthalmozott bazaltvulkáni agglomerátum



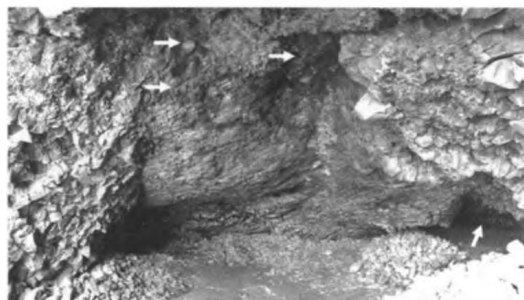
9. kép. A Tröllahellir belsejének részlete, a bejárata (magassága 11 m) felé fotózva. A folyó túloldalán a Karl (28 m) és a Kerling (20 m) magas, bazaltidájkából kialakult eróziós tornyok láthatóak. A kép jobb alsó felén friss homokos, iszapos leülepedett hordalék látható, melynek formája évről évre változik, ugyanis a barlang a Jökulsá á Fjöllum-gleccserfolyó által, a Vatnajökull jégtakaró nyár eleji hóolvadásai idején, időszakosan vízelborítás alá kerül. A bejárat jobb alsó oldala részletesebben a 11. képen szerepel. Hljóðaklettur, Izland.



10. kép. A Tröllahellir végpontja (a kép ké-szültekor a folyótól 19 m távolságban) Az itt felhalmozódott homokos, iszapos üledék maradványa (magassága 80 cm). A lerakódások folyó felőli részét egy nagyobb erejű áradás elhordta, majd a megmaradt és instabillá vált üledékfal peremi részei leomlottak. Hljóðaklettur, Izland.



11. kép. A Tröllahellir oldalfala a bejáratánál (lásd 9. kép). A tömör, 20 X 40 cm nagyságú bazalt-tömbök közötti pados szerkezetű hűléses repedési síkok lefelé dőlnek, melynek következtében a pados elválásra merőleges törések mentén elváló bazalt-tömbök – alátámasztás hiányában – a folyó (a kép bal felén) irányába mozdulnak el. Hljóðaklettur, Izland.



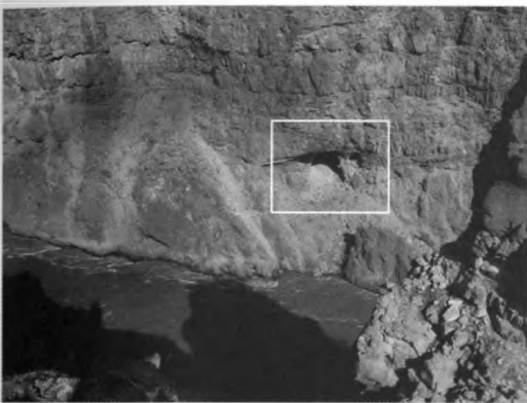
12. kép. A Tröllahellir oldalfalain és mennyezetén folyóvízi koptatás eredményeként lekerekített bazaltkavicsok (5–10 cm átmérőig) és görgetegek 40 cm átmérőig) táruulnak fel (a fehér nyílak jelzik). A kavicsok és görgetegek egyes részei – valószínűleg az elborító magma/láva és a folyóvízi hordalék kontaktzónájában – a környező bazalthoz vannak forradva, abba be vannak ágyazódva. A Jökulsá á Fjöllum áradásai e lazább üledéket a környező tömör bazaltból elhordva alakította ki barlangot (lásd még 13, 14. képeket, melyek készítése helyét a jobb alsó nyíl mutatja). Hljóðaklettur, Izland.

és bazaltkavicsok elegye alkotja, amely meggátolja a felettük húzódó hűlési repedésekkel átjárt bazalt leomlását (20–23. képek).

A Jökulsárgljúfur-kanyon falaiban a barlangok a folyó mai szintjéhez mérten változatos magasságokban tárultak fel (8, 15, 17, 24. képek). A nagyobb magasságokban elhelyezkedő barlangok feltárulása a már említett 2500 évvel ezelőtti nagy áradáskor történhetett, de közvetlenül a tetőző ár idején, ami után számottevő falbontás és elszállítás már nem történt és a barlangokat környezetükkel együtt az áradás már nem pusztította el. Ennek jele lehet, hogy a barlang környezetében a kanyonfalak hátrálásából származó nagyobb mennyiségű omladék nem található, ugyanis azt az áradó folyó elszállította. A kanyon barlangjai közvetett úton, vagyis a pusztító áradás levonulása után is feltáruhlhattak, amikor az instabillá alakított kanyonfalak a fagy-aprózódás segítségével történő további hátrálásával, nyitják fel ezen üregeket, akár



13. kép. A Tröllahellir végpontjának oldalfala a folyó által feltárt bazaltkavicsokkal és görgetegekkel (a kép közepén a legnagyobb 35 cm átmérőjű), homokkal keverten (lásd még 12. kép). E lazább szerkezetű részen a barlang kiöblösödik. Az oldalfalon és a mennyezeten a kavicsok, görgetegek közti homok a felülről és oldalról beszivárgó vizektől nedves (lásd: sötétebb elszíneződés). Hljóðaklettur, Izland.

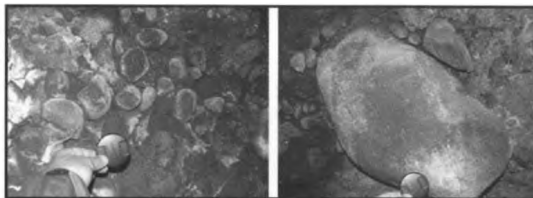


15. kép. Piroklasztit (fekü) és tömör bazaltláva (fedő) rétegek közé települt, lencseszerűen kivastagodó, a környezeténél lazább szerkezetű bazaltgörgetegekből álló rétegben mélyült barlang (fehér kerettel jelölve) a Jökulsárgljúfur-kanyon oldalában. A barlang a Jökulsá á Fjöllum folyó szintjétől a kép készítésekor kb. 20 m magasságban volt látható.

több száz évvel az áradás után. Ez esetekben a feltárt barlangok környezetében jelentősebb mennyiségű omladék található.

3.4. Gázhólyag-barlang feltárásával, valamint a hozzá kapcsolódó piroklasztitok kihordásával

A 24–26. képeken szereplő barlang egy gázhólyag-üreg feltárulásából és egy felette húzódó, fröccs-kúp bazaltsalakkal eltömődött kürtőjének a részleges feltárásával képződött, tehát morfogenetikai szempontból összetett barlang. Az áradás itt egy



14. kép. A Tröllahellir kiöblösödő végpontjában az oldalfalakon feltároló – a köztük levő homokkal kisebb mértékben összecementált – folyóvízi kavicsok és görgeteg (lásd még 12, 13. képek). A görgeteg jobb oldala közvetlenül a lávához kapcsolódik, ahhoz van forradva, ezért a nagy tömege ellenére nem hullt még ki az oldalfalról. Hljóðaklettur.



16. kép. A 15. képen bemutatott barlang közelebről. Jól láthatóak a bazaltanyagú, gyengén összecementált, akár félméteres, vagy annál is nagyobb folyóvízi görgetegek, amelyek részleges kihordásával a barlang kialakult (magassága kb. 8 m).



17. kép. A Jökulsá á Fjöllum 2500 évvel ezelőtti áradása a korábbi szubvulkáni kőzettestekből több, a képen látható „eróziós sziklavárat”, és egyéb különleges formájú eróziós maradványformákat is hátrahagyott. Az egyik nagyobb eróziós maradvány-toronyban alakult ki a Gloppa-barlang (fehér nyíl jelzi). Jökulsárgljúfur-kanyon, Izland.



18. kép. A Gloppa-barlang bejáratának (bal oldalt) előtere. Az üstszerű mélyedésben a 2500 évvel ezelőtti Jökulhlaup által ideszállított és hátrahagyott 1–1,5 m átmérőjű görgetegek halmozódtak fel. A kép jobb oldalán látható kúp alatt egy kisebb barlang húzódik. Jökulsárgljúfur kanyon, Izland.



20. kép. A Gloppa-barlang észak oldala. A világos színű falrészletet az erózió által meghagyott agglomerátummal vegyes bazaltkavicsok burkolják. Ezek az egykori nagyobb domború agglomerátum összlet felső részét képezték és a ráömlő bazalt érintkezési zónájában összesülve a bazalthoz forradtak. Az agglomerátum/kavics-összletnek a – kontaktzónán kívül eső – belső részét az áradás kivájta. Az a, b, c jelű fehér téglalapok az alábbi képek készítési helyeit mutatják. Jelmagyarázat: a: 21. kép, b: 22. kép, c: 23. kép.



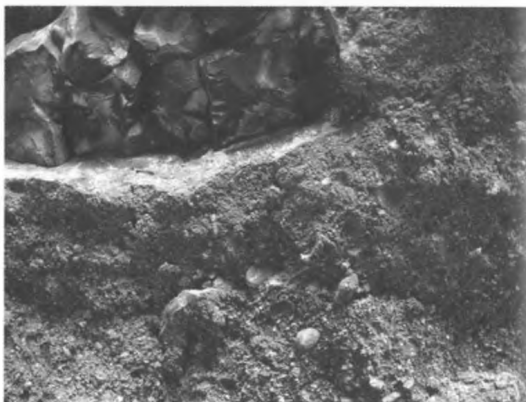
22. kép. A ráömlő forró bazalt által összesült és hozzáhegedt áthalmozott bazaltvulkáni agglomerátum és kavicsok a Gloppa-barlang mennyezetén. A fekete szaggatott vonal a bazalt és az áthalmozott, összesült hordalék határát jelzi. A kép bal oldalán a falból kipreparálódott, hólyagos bazaltból kialakult folyóvízi kavics (fehér nyíl jelzi) látható (lásd még 20. kép). Jökulsárgljúfur kanyon, Izland.



19. kép. A Gloppa-barlang belsejének részlete a bejárat felé fotózva. A bejárat magassága a törmelék felett 6,2 m. A kép előterében az áradás által a barlangban hagyott 40 x 80 cm es bazaltgörgeteg látható. Jökulsárgljúfur kanyon, Izland.



21. kép. Az agglomerátum/kavics-összletre ömlő bazalt kontaktzónája (lásd: 20. kép), és a barlangi mennyezet egyik lefelé mozduló röge. Gloppa-barlang, Jökulsárgljúfur kanyon, Izland.



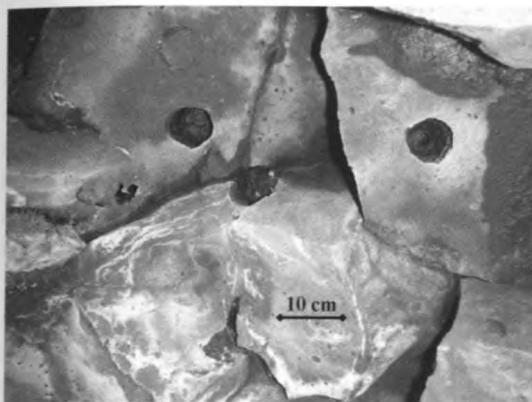
23. kép. A Gloppa-barlang mennyezetének részlete (lásd 20. kép). A kép bal felső oldalán omlással feltáruult a bazalt. A fennmaradt részek áthalmozott bazaltvulkáni agglomerátumból, folyóvízi kavicsokból és görgetegből állnak. Jökulsárgljúfur kanyon, Izland.



24. kép. A Jökulsárgljúfur-kanyon egyik terasza feletti függőleges sziklafalban feltárult barlang helyét a fehér nyíl jelzi.



25. kép. A 24. képen jelzett barlang bejárata. A barlang első szakasza egy feltárult gázhólyag-barlang. Magassága a bejáratnál 2,1 m. A 2500 évvel ezelőtti jökulhlaup áradása miután feltárta a barlangot, áttört egy lazább szerkezetű piroklasztitos összletbe és abban a barlangot befelé és felfelé jelentősen kitágította, ahol e belső terem magassága 3,7 m, szélessége 4,8 m. Jökulsárgljúfur-kanyon, Izland.



26. kép. A 25. képen látható gázhólyag-barlang menyezetén omlással feltárult – kerek keresztmetszetű – egykori gázvezető csatornák. Jökulsárgljúfur-kanyon, Izland.

egykor működött lávaszökőkút visszahullott piroklasztjaiból felépült fröccs-kúp, vagy salakkúp felszínelatti részeit tárta fel, amely úgy keletkezett, hogy a láva vizes területre folyva a megnövekedett vízgőztartalma miatt a felszínre tört. A kitörés végén a kürtő változó mértékben összehegedt salakos szerkezetű, helyenként kézzel is könnyen omlasztható piroklasztitokkal tömődött el. A piroklasztitok

alatt a vízgőz-keletkezés helyén kialakult gázhólyag-barlang megőrződött, amíg az áradás azt fel nem tárta és rajta keresztül a felette húzódó lazább, könnyen erodálható anyaghoz jutva, benne felfelé kiömlő barlangot vájt.

IRODALOM

- ALHO, P.–RUSSEL, A. J.–CARRIVICK, J. L.–KÄYHKÖ, J. (2005): *Reconstruction of the largest Holocene jökulhlaup within Jökulsá á Fjöllum, NE Iceland*. – Quaternary Science Reviews, Vol. 24, (22), pp. 2319–2334.
- DAVIES, P.–WILLIAMS, A. T. (1985): *Cave development in Lower Lias coastal cliffs, The Glamorgan Heritage Coast, Wales, UK*. – Proceedings of the Iceland Coastal and River Symposium, Reykjavík, Iceland, pp. 75–92.
- EINARSSON, Þ. (1994): *Geology of Iceland*. – Mál og menning, Reykjavík, 308 p.
- GADÁNYI P. (2008h): *Kéregalatti bazaltláva barlangok*. – Karszt és Barlang 2008. I-II. pp. 21–33.
- GUDMUNDSSON, A. T.–KJARTANSSON, H. (1996): *The coastline*. In: *Earth in Action – Vaka-Helgafell*, Reykjavík, pp. 30–34.
- GUDMUNDSSON, A. T.–KJARTANSSON, H. (2007): *Living Earth – Outline of the Geology of Iceland*. – Mál og Menning, Reykjavík, 308 p.
- JÓHANNSDÓTTIR, S. S.–HELGADÓTTIR (2005): *The river Jökulsá á Fjöllum*. – Environment and Food Agency, Natural Conservation Pamphlets, Iceland.
- KÁDÁR L. (1960): *Hordalékmozgás és folyószakaszjelleg*. – Földrajzi Értesítő, IX. évfolyam, 3. füzet, pp. 310–329.
- KRISTMANNSDÓTTIR, H.–BJÖRNSSON, A.–PÁLSSON, S.–SVEINBJÖRNSDÓTTIR, Á. E. (1999): *The impact of the 1996 subglacial volcanic eruption in Vatnajökull on the river Jökulsá á Fjöllum, North Iceland*. – Journal of Volcanology and Geothermal Research, Vol. 92. (3–4), pp. 359–372.
- LYLE, P. (2000): *The eruption environment of multi-tiered columnar basalt lava flows*. – Journal of the Geological Society, London, Vol. 157, pp. 715–722.

- MALOTT, C. A. (1928): *An analysis of erosion*. – Proceedings of the Indiana Academic Sciences, 37, pp. 153–163.
- MOORE, D. G. (1954): *Origin and development of sea caves*. – National Speleological Society Bulletin 16; pp. 71–76.
- PÉCSI M. (1971): *A mederben áramló állandó vízfolyások eróziós tevékenysége*. – In: Pécsi M.: Geomorfológia, Tan-
könyvkiadó, Budapest, pp. 54–99.
- SCHLICHTING, H. (1951): *Grenzschicht-Theorie*. – Kézirat, Karlsruhe.
- SUNAMURA T. 1992: Geomorphology of Rocky Coasts. – John Wiley & Sons, pp. 184–193.
- THORDARSON, T.–HÖSKULDSSON, A. (2006): *Classic Geology in Europe 3 - Iceland*. – Terra Publishing, England, 200 p.
- THORNBURY, W. D. (1954): *Erosion and transportation agencies*. – In: Thornbury, W. D.: Principles of Geomorphology
– John Wiley and Sons, pp. 47–49.
- THORPE, R. S.–BROWN, G. C. (1985): *The Field Description of Igneous Rocks*. – Open University Press, Milton Keynes 154 p.
- VERESS M. (1981): *A Csesznek környéki barlangok genetikájának vizsgálata*. A Bakony természettudományi kutatá-
sának eredményei XIV. pp. 32–42.

RIVER EROSION CAVES IN BASALT LAVA OF DIFFERENT STRUCTURE IN THE JÖKULSÁRGLJÚFUR CANYON, ICELAND

ABSTRACT

The basalt canyon Jökulsárgljúfur in Iceland is formed by a giant mega-flood caused by a melting effect of a subglacial volcanic eruption under the Vatnajökull ice cap 2500 years ago. In the walls of this canyon there are very impressive examples of caves can be found e.g. the Tröllhellir, Gloppla, Kirkjan, which are made by an erosion of the glacier river Jökulsá á Fjöllum. This article focuses on the hydrological, erosive and structural conditions of cave formation in the Jökulsárgljúfur, where, under certain given river erosion conditions, it is the structure of basalt lava rocks what is determine the morphology of the caves. On a base of the different basalt lava rock structures the following morphogenetic subtypes of river erosion caves can be distinguished: 1. caves in columnar jointed basalt lava; 2. by washing out relatively fractured segments of sub-volcanic material; 3. by washing out slightly cemented basalt gravels and boulders as well as compound and less resistant fractured basalt agglomerate intercalated into compact basalt; 4. by the opening of gas blisters and further development by river erosion, and by quarrying of the connecting pyroclastics.

Gadányi Péter
Nyugat-magyarországi Egyetem, Földrajz- és Környezettudományi Intézet
Szombathely, Károli Gáspár tér 4.
gpeter@ttk.nyme.hu
20/562 1199

Muladi Beáta–Csépe Zoltán

VEZETÉK NÉLKÜLI SZENZORHÁLÓZATOK ALKALMAZÁSA BARLANGI KÖRÜLMÉNYEK KÖZÖTT

ÖSSZEFOGLALÁS

A barlangi klíma megfigyelése a barlangok kutatásának egyik legfontosabb alapja. A mai korszerű barlangkutatás megkívánja a klíma egyes komponenseinek pontos mérését, hosszú időn keresztül, monitoring jelleggel. Az ehhez használható műszerek és módszerek sokfélék. A barlangi klíma és körülmények sok esetben szigorú követelményeket támasztanak a műszerekkel szemben. Legnehezebb feladat egy mérő rendszer esetén az időszinkron mérés biztosítása. A legtöbb esetben vezetékes érzékelő hálózatot használnak, amely biztosítja az egyes érzékelők időszinkron működését. Sok esetben azonban nem lehetséges vezetékes hálózatot kiépíteni.

A mai korszerű informatikai eszközök lehetővé teszik azt, hogy vezetékek nélküli mérő hálózatot telepítsünk barlangba – figyelembe véve az elektromágneses hullámok barlangbeli terjedési sajátosságai – egy ilyen hálózat tervezése és építése összetett feladat. Készítettünk egy barlangi környezetben használható vezetékek nélküli mérő rendszert. A szenzorok alacsony költségűek, valamint egyszerű a kezelhetőségük. Ezek a műszerek megfelelő mennyiségű adatot biztosíthatnak egy adott időpillanatban különböző területekről, mely lehetővé teszi komplett barlangokban vagy akár a karszt kisebb területein a hőmérséklet változásának figyelését.

A mérő rendszert a Mecsek hegységben, a Szuadó-völgy Trió-barlangjában próbáltuk ki, cikkünkben a mérőrendszert, a barlangi hálózat kiépítését és első eredményeit mutatjuk be.

1. BEVEZETÉS

A barlangi klíma nagyon összetett rendszer, melyben a legfontosabb tényező a hőmérséklet, de számos más fő- és segédteényező befolyásolhatja. A rendszeres hőmérséklet- és radonmérésekkel rengeteg információt kaphatunk a karsztról. Addig azonban „fekete doboz” modellről beszélhetünk, amíg pusztán magukat az elemeket vizsgáljuk, és nem tudjuk, milyen kapcsolat van közöttük. „Szürke doboz” modellről akkor beszélhetünk, ha az elemek közötti kapcsolatról és anyagvándorlásról is ismeretet nyerünk. A célunk az lenne, hogy a „fehér doboz” modell megvalósuljon: ily módon olyan egzakt adatbázishoz tudnánk hozzáférni, mellyel matematikai modellek formájában vizsgálhatnánk egyes folyamatokat, így jelentősen felgyorsítva az elemzéseket, valamint előrejelzések készítésére is lehetőség nyílna. Mint minden más szakterületen, a barlangkutatásban is jelentős technikai fejlődések mentek végbe. Olyan új mérőeszközök, elektronikai eredmények, laboratóriumi és terepi kísérletek láttak napvilágot, amelyekről eddig csak álmodozhattunk. Így egyre közelebb kerülvén a „fehér doboz” modellhez (ZÁMBÓ L. 2002), a mi célunk is az volt a műszerfejlesztéssel, hogy a modell megvalósításához hozzájáruljunk, valamint a terepi munkát jelentősen megkönnyítsük.

A Hajnóczy-barlangban 3 éven át nyaranta mérték légáramlást és hőmérsékletet. Az akkori hőmérsékletmérés hagyományos hőmérővel történt, a termekben és a járatokban a kádákban összegyűjtött vízben mérték a hőmérsékletet 0,3–1,5 méter magasságban. Ezeket a méréseket hőmérővel végezték,

valamint a kijárat szakaszban elektromos távhőmérővel, összesen nyolc mérőfejjel működtek. Ezzel meg tudták határozni, hogy az átlaghőmérséklet $9,43\text{ }^{\circ}\text{C}$, valamint a Leyla-járatban $0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os ingadozást mutattak ki. (MIKLÓSI G. 1978). A mostani műszerekkel már nem kellene folyamatosan a barlangban tartózkodni, míg az adatrögzítést végezzük, mert a szenzorok elvégzik helyettünk, valamint nagyobb pontossággal is mérnek, mint a hagyományos hőmérők. Ma már lehetőség van vezeték nélküli hőmérők telepítésére is, így nem kell a szenzorhoz kábel. Ha a barlangban járattagítást, bontást végeznek, vagy esetleg barlangtúrán résztvevő személyek tartózkodnak lent, nyugodtan haladhatnak el a szenzor mellett, mert a kábelek nem akadályozzák őket.

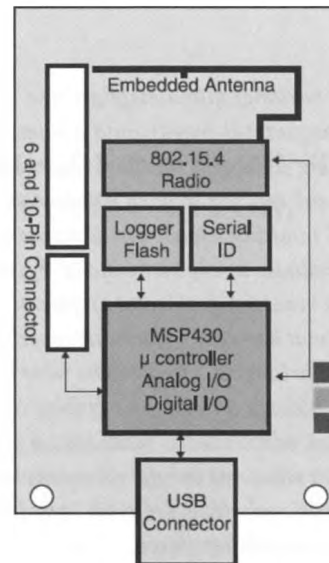
2. AZ ESZKÖZ



1. ábra. A TELOSB szenzor

Forrás: <http://www.math.u-szeged.hu/tamop422/eszkozok.phtml?id=0>

Az általunk használt eszköz a TELOSB alacsony fogyasztású vezeték nélküli szenzor modul (1. ábra). Támogatja az IEEE 802.15.4/ZigBee vezeték nélküli kommunikációs szabványt, melynek segítségével az alacsony adatátviteli sebességet megvalósítja. A rádió modul 250kbps adatátvitelre képes, melyet 2.4 Ghz-es ISM sávban biztosítja. A rádióhoz tartozó antenna az alaplapra van integrálva, melynek hatótávolsága barlangban elérheti a 15 métert is. A vezérlésről egy 8 MHz-es MSP430-as mikroprocesszor gondoskodik, mely 10 kB RAM-mal rendelkezik. Az eszközben gyárilag többféle érzékelő van beépítve. Található rajta látható és infravörös fény szenzor, továbbá egy hőmérséklet és páratartalom érzékelő szenzor. Az adatok tárolására 1 Mbyte flash memória áll rendelkezésünkre. A ki- és bemeneti perifériák; egy darab nyomógomb és 3 darab Led. A felprogramozás USB-n keresztül lehetséges, melyet az adatok kinyerésére is használhatunk. Az eszközön található még két csatlakozó felület, mellyel további szenzorokat és perifériákat tudunk csatlakoztatni. Az eszköz operációs rendszere a nyílt forráskódú TinyOS, melynek segítségével bárki tudja programozni az eszközt. Az áramellátásról 2 db LR6-os elem gondoskodik (2. ábra). Az általunk elkészített rendszerben kétféle módon programozhatók fel az egyes eszközök. Az egyik egy mérőprogram, mely a hőmérsékletet tudja tárolni az eszközön, és a rádiókommunikációt valósítja meg a többi eszközzel. A másik program pedig a számítógéphez csatlakoztatott bázisállomás vezérlőprogramja.



2. ábra. A szenzor felépítése

Forrás: <http://www.math.u-szeged.hu/tamop422/eszkozok.phtml?id=0>

3. A SZOFTVEREK

Az eszközök működtetéséhez TinyOs-ben készültek el a megfelelő programok, melyek egy C alapú programozási nyelvre épülnek. Míg a felhasználóval való kommunikációra szolgáló szoftverek Java-ban készültek. A hőmérsékletmérő programnak két fő eleme van.

Az egyik elem valósítja meg a hőmérsékletmérést. Ezen programrész bizonyos időközönként lekéri az hőmérséklet szenzor adatait, melyet ezután eltárol a flash memóriába. Egy letárolt csomag a hőmérsékletértékből és a mérés időpontjából áll. A tároláshoz a program a TinyOs LogStorage modulját használja, melynek segítségével kisméretű adatokat tudunk biztonságosan tárolni. Ha a rendszerben bármi hiba történik, pl. áramellátás megszűnése, akkor sincs adatvesztés. Az adattárolás kétféle módon történhet: az egyik a lineáris, amikor a tárolás megáll, amint a memória betelt. Másik lehetőség a cirkuláris tárolás, ekkor a memória megtelése után mindig az utolsó adatot írja felül. A cirkuláris adattárolás előnye, hogy az utolsó két adatból már el tudjuk dönteni, volt-e adatvesztés.

A másik fő eleme a programnak az IEEE 802.15.4 szabványra épülő rádiós kommunikáció. A rádió vezérlése során két protokollt alkalmazunk.

FTSP (Flooding Time Synchronization Protocol)

Ha vezetékek nélküli szenzorhálózatot építünk ki, akkor általában több szenzor alkalmazásáról esik szó. Az eszközök szinkronizálása jelentősen megkönnyítheti munkánkat az adatok feldolgozásakor. Az eszközök alapesetben szinkronizálatlanok, mert nem minden szenzor processzora megy ugyanazzal a sebességgel, ez lehet akár 7,9, de 8,1 MHz is a gyári 8 Mhz-cel szemben. Ez függ a külső hőmérséklettől, a rázkódástól és egyéb környezeti tényezőktől. Az eszközök lokális időmérővel rendelkeznek, ezért nem tudjuk pontosan megadni a mérések egymáshoz való viszonyát. Az FTSP segítségével globális időt számítunk ki, amely minden eszközön megegyezik. *Lokális idő* az eszköz helyi ideje, a *globális idő* az egész szenzorhálózatban adja meg az időt.

Az FTSP az eszközökön broadcast – mindenki által megkapható – üzenetekkel kerül megvalósításra, multi-hop rendszerben, melyet 10 másodpercenként küld a rendszer. A broadcast üzeneteket minden eszköz megkapja egy adott hatótávolságon belül, majd ezek az eszközök továbbadják az üzenetet a saját hatótávolságukon belül, így minden eszköz több lépésben kapja meg a szinkronizációs üzenetet. Az eszközök közti távolságból adódó időeltolódásra megoldást jelent, hogy mikroszekundum pontossággal ismerjük az üzenet elküldésének helyi idejét. Mivel az üzenet érkezésének időpontja is ismert a fogadó eszköz lokális idejében, így e két információból statisztikai módszerek segítségével megkaphatjuk a globális időt. A rendszer elméletileg végtelen sok „hop”-ig működhetne, de a valóságban ez körülbelül 20–50 hop.

LPL (Low Power Listening).

Az LPL segítségével az energiafogyasztás minimalizálható, hogy az elemeket minél hosszabb ideig tudjuk használni. Energiatakarékosság céljából a rádió nem folyamatosan üzemel, csak meghatározott időközönként. Ha tehát egy szenzor üzenetet továbbít egy másiknak, bekapcsolja a rádiót és elkezdődhet az adatok továbbítása, majd fogadó üzemmódba vált, visszaigazolásra várva. Amennyiben nem történik meg a nyugtázás, ismét elküldi az adatokat. Ez addig ismétlődik, míg egy másik szenzor meg nem kapja az adatot, és a nyugtát vissza nem küldte erről.

Az eszköz a vezérlő parancsokat is rádión keresztül kapja meg. Három parancsot tud fogadni: mérés, törlés és letöltés. A mérés esetén az előre beállított időközönként mér. A törlés parancs esetén a falsh-t törli majd készenléti üzemmódba áll az eszköz. Ha a letöltő parancsot kapja meg, akkor a számítógéphez kapcsolt basestation eszközön keresztül a számítógépre küldi az adatokat, amelyek ott formázott struktúrában tárolódnak.

3.1. Tokozás

A szenzorok dobozolására az IP54-es 10x10-es műanyag villanyszerelési elosztódobozokat használtuk, melyek egységes nagyságúak és térfogatúak, valamint csepegő vizek ellen teljesen jól zárnak. A dobozok alkalmasak voltak a barlangban való szállításra is.

4. BARLANGI HŐMÉRSÉKLET VIZSGÁLATOK

4.1. Barlangi hőmérsékletmérés mintaterület bemutatása

A nyugat-mecseki karsztban, kis mérete ellenére, igen sok karsztos objektum, köztük barlang előfordul. Közettanilag szinte mindegyik azonos – triász korú – karbonátos kőzetekben alakult ki. A barlangokat befoglaló kőzet napjainkban jelentős vastagságban különböző típusú talajok borítják, melyek feltehetőleg erősen korlátozzák a barlangi légtér és a felszín közötti légcserét a mikrotöréseken keresztül. Ebből kifolyólag az ismert légcseré feltehetőleg a fejlettebb járatrendszerekhez kötődik.

A barlangot befoglaló kőzet 240 millió éves története alatt számos részre töredezett, melyek vetők mentén elmozdultak, így a barlangok kutatása meglehetősen nehéz feladat, melyet nagymértékben megkönnyíthetnek a barlangi klimatológiai vizsgálatok.

A Trió-barlang a 255 méteres hosszával és -58 méteres mélységével, a Mecsek második legmélyebb és hetedik leghosszabb barlangja, bejárata 297 m magasságban található. Tipikus völgytalpi víznyelő-barlang, jelenlegi állapotában már csak időszakosan aktív. A völgy három barlangja közül feltételezések szerint a legidősebb, de a nyelők szimultán működtek, így nem jelentheti azt, hogy a legfejlettebb.

A barlangot morfológiailag három részre lehet osztani. A bejáratától az aknarendszerig szűk egyenletes lejtésű 30 méter hosszán. Ez a szakasz három függőleges aknából és a hozzájuk tartozó vízszintes részekből áll. Majd a harmadik akna után az elágazás található, ahol az Agyagos-ágon és Vizás-ágon eljuthatunk a barlang két végpontjába (BAUER M. 2010).

4.2. Barlangi körülményekre felkészítés – szenzor térkép

A szenzor térkép megalkotásával a barlangi légáramlás vizsgálatát szerettük volna megalapozni. A barlangi légáramlást több tényező befolyásolja egy adott barlangnál: a felszíni hőmérséklet, milyen a barlang alakja (vízszintes vagy függőleges járatokról van-e szó), milyen a kőzet repedezettsége, hőmérséklete (ez az adott helyen uralkodó levegő- és vízforgalomtól függ) (ROSE GY.–NÉMETH T. 1995). A léghőmérséklet-mérés célja lehet tudományos vagy gyakorlatias. Az első esetben a barlangi klíma törvényszerűségeit szeretnénk vizsgálni, míg a másik esetben a kutatást megkönnyíteni (RAJCZY M. 2008).

Az első mérés során azt térképeztük fel, hány szenzor kellene ahhoz, hogy a felszíntől a Tamás-aknáig le tudjunk mérni úgy, hogy a műszerek kommunikálnak egymással. Ehhez egy olyan programot használtunk, amelynek segítségével egyrészt könnyebben el tudjuk készíteni ezt a szenzor térképet, másrészt a LED-eken (azaz a kijelzőn) láthatjuk azt, hogy a műszerek kommunikálnak-e egymással. A TELOSBSzenzoron 3 színű LED került elhelyezésre: piros, kék és sárga. A program segítségével láthattuk, hogy a világító piros LED csupán a készenléti állapotot jelezte, a kék LED felvillanása azonban arra utalt, hogy a műszerek érzékelik egymást. A szenzoroknak olyan helyzetben kellett látniuk egymást, ahol rögzíteni is tudjuk őket. A mérést 2010. február 12-én végeztük.

Méréseink arra engednek következtetni, hogy a Trió-barlangban 45 méter hosszán, 34 méter mélységben szenzorhálózatot tudunk kialakítani: 14 szenzort barlangban, egyet a felszínen elhelyezve (3. és 4. ábra). Az a feltételezésünk nem igazolódott be, hogy a műszerek akár 20 méter távolságban is tudnak kommunikálni a rádióhullámok segítségével a Trió-barlangi körülmények között, mivel a legnagyobb távolság 12 méter volt. Annak ellenére, hogy a felszínen akár 100 méter távolságban is észlelik egymást a szenzorok, a barlangban mért távolságot meghatározza a barlang geometriája is, az elérhető távolság akár 20–25 méter is lehet. A mérés során hőmérsékletet nem mértünk, csak a távolság adatokat jegyeztük fel 2 szenzor segítségével. A szenzorhálózat kialakítása ebben a barlangban ekkor nem valósult meg, mivel nem tudunk hosszú időre elhelyezni ennyi szenzort a barlangban.

Célszerű volt kimérnünk, hány szenzor szükséges a megadott pontig, mert így megbizonyosodhattunk arról, hogy 15 szenzor elhelyezése a II. akna aljáig biztosítja a méréshez szükséges feltételeket.



3. ábra. Szenzortérkép ábrázolása a kiterített hosszmetseti térképen
Barlangtérkép forrása: SZKBE 2001-2002, alapján saját szerkesztés

Trió-barlang szenzortérkép (alaprajz)



4. ábra. Szenzortérkép ábrázolása az alaprajzi térképen
Barlangtérkép forrása: SZKBE 2001-2002, alapján saját szerkesztés

Amennyiben egy évig rendelkezésünkre állhatna 15 db eszköz, megfigyelhetnénk a téli-nyári hőmérsékletváltozást, a hőmérők reakcióit a változásra, valamint lehetőségünk nyílna az adatok elemzésével a bekövetkező változások kimutatására és a hideg pont meghatározására.

4.3. Az első nyári barlangi hőmérsékletmérés

A harmadik mérésünkre ismét a Trió-barlangban került sor, mely vizsgálat során a barlangi légáramlással kapcsolatos kérdésekre szerettünk volna választ kapni, valamint arra, hogy a TELOSB-k milyen mértékben segítik a vizsgálatokat.

A mérés időtartama a 2010-es nyári kutatótábor ideje alatt, 2010. augusztus 5-én 15²⁰-tól augusztus 7-én 18⁵⁵-ig tartott. Ebben az időszakban 4 szenzorral volt lehetőségünk vizsgálatokat végezni. Az eszközök közül az egyik szenzort a közvetlen a barlang mellett lévő fára helyeztük el. A többi három mérőeszköz a barlangban a Tamás-akna különböző pontjain kapott helyet. Az egyik szenzort a Tamás-aknában, a következő szenzort a Tamás-akna és sziklapárkány közötti részen, elég közel a létrához tudtuk elhelyezni. Ezt a két szenzort belógatva tudtuk elhelyezni, míg a harmadikat a sziklapárkányon egy kis hasadékba, a barlang falához rögzítve (5. ábra). A szenzorok 5 percenként rögzítették a hőmérséklet-adatokat. Előzetes mérések során vizsgáltuk, hogy nincs különbség a szenzorok működése között attól függően, hogy a falhoz rögzítve vagy légtérbe belógatva helyezzük-e el azokat.

A barlangi leszállásunk 16 óra 20 perckor történt. A Tamás-aknában 17³⁰-kor helyeztük el a szenzorokat, 20 perc alatt értünk ki a barlangból, és 17⁵⁰ kor elhelyeztük a felszíni eszközt. Ezután 1 óra telt el, mire a 16 °C-ot mérő barlangi hőmérők adatrögzítései 10 °C alá estek. A felszíni eszköznek pedig 25 perc kellett, hogy 16 °C-ról 19 °C-ra emelkedjen a hőmérséklet.

A felszíni hőmérőn látható, hogy követi a nappalok és esték változásával bekövetkező hőmérsékletingadozást. A diagramon (6. ábra) az is észrevehető, hogy 2010.08.06-án 6 órakor hirtelen zivatar érkezett a Szuadó-völgy felé, és a csapadék-adatok is azt mutatják, hogy a vihar miatt csökken a hőmérséklet. Ezután még aznap 12 órakor is beborult az ég, és megint visszaesett a hőmérséklet. Mivel a barlangi szenzorokat már a barlangklíma-vizsgálat során abban a szakaszban helyeztük el, ahol a felszíni hőmérséklet nem befolyásolja a mérést, ezért a vizsgálatok ideje alatt nem történt nagy hőmérsékletváltozás, kivéve, amikor egy 12 fős csoport tartózkodott a barlangban.

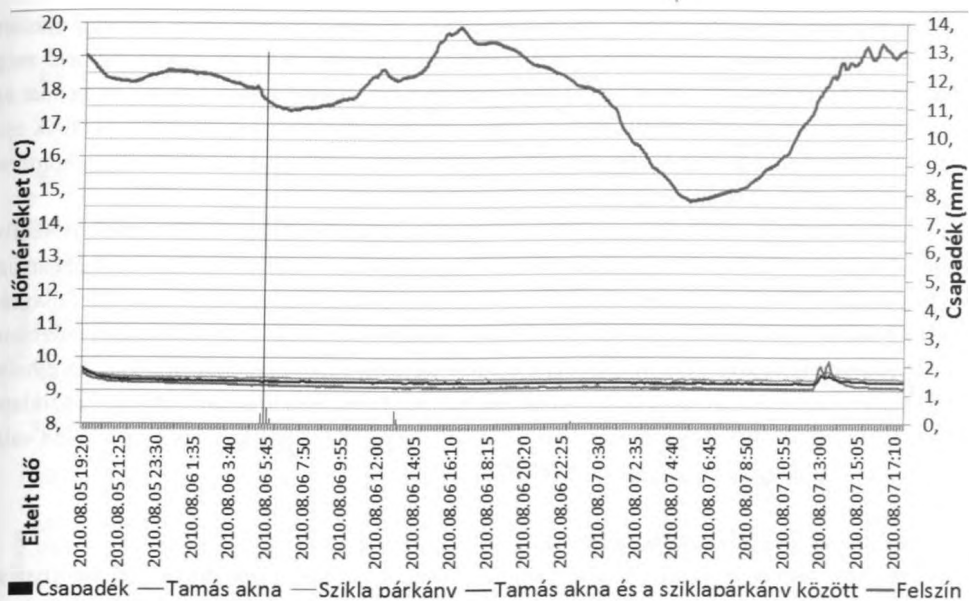
A mérésnél azt észleltük, hogy tized fokos eltérések vannak a különböző szenzorok között. A sziklapárkányon elhelyezett szenzor – ami a legvédehetőbb helyen volt a hasadékban – mutatta a legmagasabb hőmérsékletet 9,3 °C-ot, a középső szenzor mért 9,2 °C-os hőmérsékletet, és a legmagasabban elhelyezett szenzor mérte a legalacsonyabb hőmérsékletet, 9,1 °C-ot. A csoport megérkezésekor viszont a legnagyobb hőmérséklet-emelkedést a Tamás-aknában elhelyezett szenzor mutatja, valamint ezen a mérőműszeren jelentkezik először a hőmérsékletemelkedés. Ez azzal magyarázható, hogy a csoport a létrán való leereszkedés kezdetén e mellett a szenzor mellett haladt el. A csoport 15 percig tartózkodott a teremben, a diagramon két csúcsa van a hőmérsékletemelkedésnek: az első a csoport érkezésekor, ekkor a hőmérséklet 0,8 °C-kal megemelkedik, majd a csoport továbbhalad a barlangban, ekkor 20 perc alatt 0,3 °C-ot csökken. Majd amikor a csoport visszahalad a barlangból, akkor megemelkedik a hőmérséklet egészen 10,3 °C-ig.



4. Felszíni szenzor

5. ábra. Szenzorok elhelyezése a Trió-barlangban hőmérsékletmérésnél

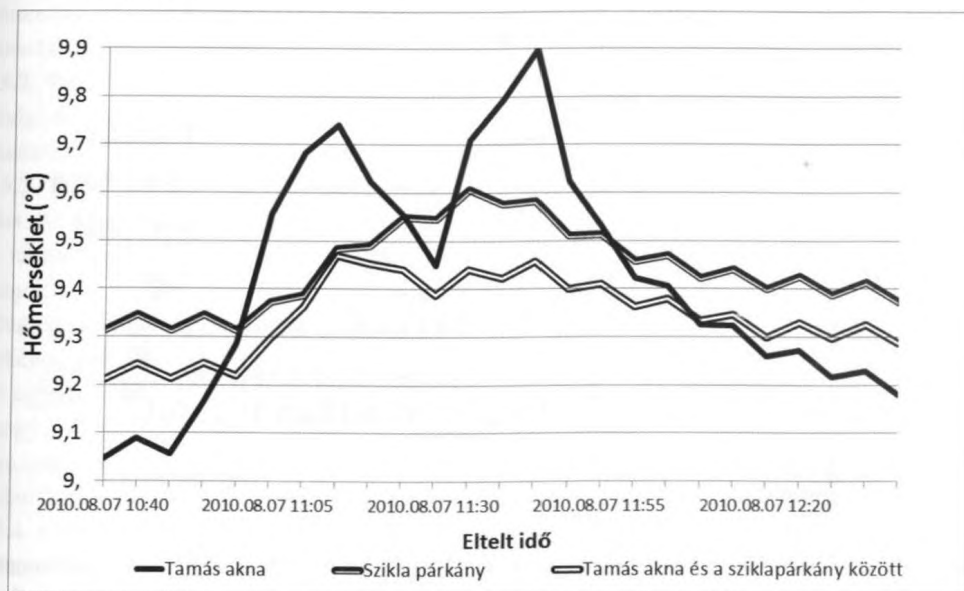
1. Tamás-aknában levő szenzor; 2. Tamás-akna és sziklapárkány közötti szenzor; 3. Sziklapárkányon elhelyezett szenzor
Barlangtérkép forrása: SZKBE 2001-2002, alapján saját szerkesztés



6. ábra. A Trió-barlang és felszínben mért adatok
Csapadék adatok forrása: Hetvehelyi meteorológiai állomás

Ezt a legmagasabb hőmérsékletet 13²⁵-kor mértük, és amikor visszaállt a hőmérséklet 9 °C-ra, 15⁰⁰ volt. Viszont ez a hőmérsékletcsökkenés nem egyenletesen következett be, hanem 15 perc alatt csökkent a hőmérséklet 0,8 °C-ot, majd 1 óra 20 perc alatt 0,3 °C-ot (7. ábra).

A Tamás-akna és a sziklapárkány közötti szenzor mérési adatain is megfigyelhető a két hőmérsékleti maximum, de ebben az esetben nem olyan nagy a hőmérsékletemelkedés. Itt 15 perc alatt 0,3 °C-ot emelkedik a hőmérséklet a csoport megérkezésekor, amikor tovább haladnak, akkor 0,2 °C-ot csökken, majd amikor kifelé haladnak a barlangból, és várakoznak a létránál, megint megemelkedik ugyanarra a maximumra, 9,5 °C-ra.



7. ábra. A csoport barlangban tartózkodásának hőmérséklet változása

A sziklapárkányon elhelyezett szenzornál is jelentkezik hőmérsékletemelkedés, holott a műszer közelében nem is tudtak állni a barlangtúrázók, viszont ennél az emelkedésnél nem figyelhető meg két maximum érték. A diagramon az látszódik, hogy egyenletes emelkedés következik be, és az adat egyetlen maximum értéke akkor jelentkezik, mikor a többi mérő a második maximumot érzékeli. A csoport érkezésénél 0,3 °C-ot emelkedett a hőmérséklet 35 perc alatt, majd egy óra telt el, míg a hőmérséklet 0,3 °C fokot csökkent és visszaállt az eredeti értékre.

Megvizsgáltuk a diagramon a hőmérsékletváltozást korreláció számítás segítségével. A szoftveres lehetőségeink miatt nem tudtunk keresztkorrelációt számítani. A korrelációszámítást csak abban az időszakban végeztük, amikor a csoport megjelenése miatti emelkedés látható a hőmérséklet diagramon, a végét kb. 15 órára tettük, amikor az érték visszaállt az eredeti hőmérsékletre. A leginkább összekorreláló eredményeket a sziklapárkány és Tamás-akna közötti szenzor, valamint a Sziklapárkányon elhelyezett szenzor mutatja 0,9-es korrelációs értékkel. A Tamás-aknába belógatott szenzor, valamint a sziklapárkányon elhelyezett szenzor korrelál a legkevésbé, az érték ebben az esetben 0,72. A Tamás-akna valamint a Tamás-akna és a sziklapárkány között 0,79 a korreláció.

4.4. A Tamás-aknában mért eredmények

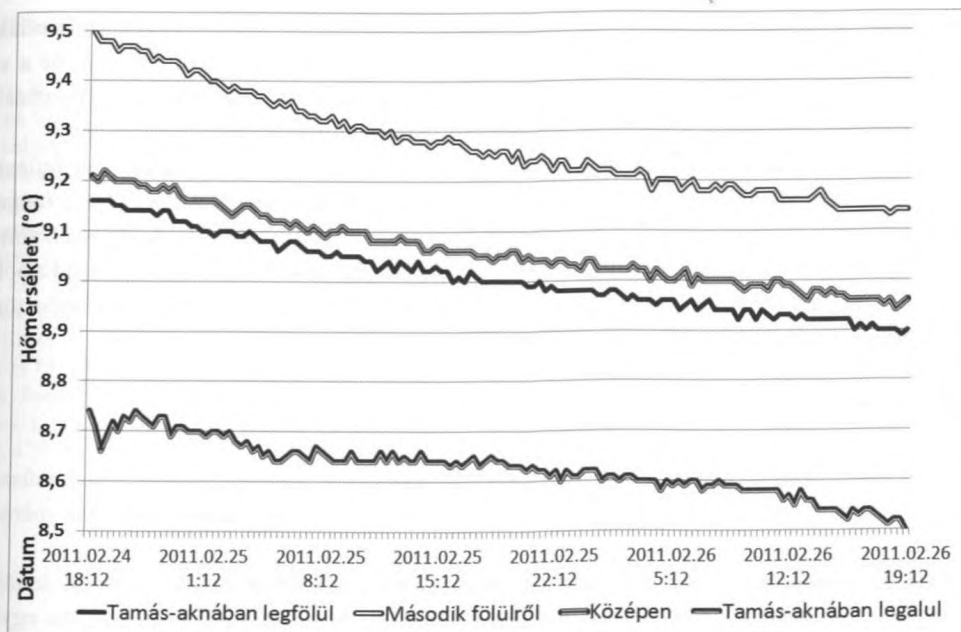
A nyári mérések arra engedtek következtetni, hogy bár a szenzorok majdnem egy magasságban voltak (kb. 1 méter lehetett a szintkülönbség köztük), mégis mutatkozott némi hőmérsékletkülönbség. Ezért célszerűnek tűnt a Tamás-aknában – amely 6,3 méter mély – egy olyan mérés elvégzése, amelynek során fény derülhet az aknában tapasztalható hőmérsékletkülönbségekre. A mérés eredményei ugyanis következtetni engednek arra, mekkora hőmérsékletkülönbség várható nagyobb barlangok mérésekor, ha egy kisebb aknában is látható az eltérés.

A mérés időtartama a 2011. február 24-én 18¹²-től, február 26-án 19¹²-ig tartó intervallumban volt. Az aknában egyenlő távolságra helyeztünk el 4 szenzort, és kötél segítségével a Búbos kemence melletti nyíláshoz rögzítettük, és innen lógattuk be a kötelet (8. ábra).



8. ábra. Tamás-aknában a szenzorok helye
Barlangtérkép forrása: SZKBE 2001–2002, alapján saját szerkesztés

A hőmérséklet-adatok megjelenítése után az látható, hogy az aknában különböző magasságokban eltérő hőmérsékletek mérhetők. A legalacsonyabb hőmérsékletet a legalsó szenzor mérte. Amelyik szenzor legföül volt elhelyezve, az mérte a második legalacsonyabb értékeket. A két középen elhelyezett



9. ábra. Tamás-aknában mért hőmérséklet

szenzor közül a feljebb elhelyezett mérte a melegebbet, míg az alatta lévő a második melegebb hőmérsékletet. Ez valószínűleg azzal magyarázható, hogy az aknában alul a leghidegebb a levegő, míg fölül melegebb a levegő, középen pedig az örvénylési szakasz helyezkedik el (9. ábra).

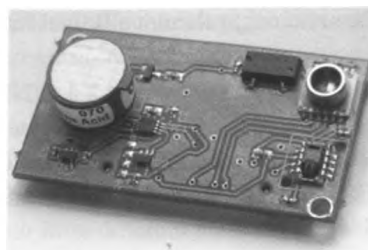
4.5. További tervek a barlangi klímavizsgálatokban

4.5.1. A Szuadó-völgyi barlangok hőmérsékletének összehasonlítása. A barlangkutatás tekintetében elképzelhető, hogy a következtetések levonása után egy lépéssel közelebb kerülünk a nagy rendszerbe történő bejutáshoz.

4.5.2. Teljes szenzorhálózat kiépítése, hosszú időre. Eddig nem volt még alkalmunk kialakítani teljes szenzorhálózatot hosszabb időre a barlangban, ezt a 2011. évi nyári kutatótábor idejére tervezzük.

4.5.3. Tervezünk még nagyobb barlangokban hőmérséklet-mérést. Amennyiben elég eszköz áll a rendelkezésünkre egy vezeték nélküli szenzorhálózat kialakításához, tervezzük nagyobb barlangok klímavizsgálatát. Ha azonban az eszközpark nem teszi lehetővé egy komplett szenzorhálózat kiépítését, készíthetünk szenzortérképet, valamint a barlang különböző pontjain el tudunk helyezni egyéni hőmérsékletmérőket. Az is a terveink között szerepel, hogy a Hajnóczy-barlang 1978-as mérési helyeire ismételtén kihelyezzük a szenzorokat, és összehasonlítjuk az akkori és mostani adatokat.

4.5.4. Szén-dioxid mérés a barlangban szenzorok segítségével. A barlangi levegő vizsgálat rendkívül hasznos lenne, mivel eddig nem volt lehetőségünk arra, hogy a levegő szén-dioxid koncentrációjának vizsgálatakor a szén-dioxid mennyiségének változására



10. ábra. Szén-dioxidérzékelő szenzor
Forrás: UCSB-AIR



11. ábra. Giroszkópos szenzor
Forrás: Wireless Gyro Sensor

következtessünk. A barlangkutatásnál jelentős mértékben megnehezíti a munkát, ha a levegő minősége nem megfelelő. Eddig a levegőminőségre egyéni tünetek alapján tudtunk következtetni, de a széndioxid feldúsulására mindenki máshogy reagál. Az UCSB-AIR szenzorkártya alkalmas légnyomás-, ill. hőmérsékletmérésre, valamint a levegő CO₂-tartalmának, páratartalmának mérésére (10. ábra).

4.5.5. Giroszkópos szenzor alkalmazása barlangtérképezésnél. A giroszkópos szenzor fejlesztése jelentős mértékben segítené a barlangtérképezés hosszás folyamatát, mivel ez a szenzor 3 tengelyes szögsebesség-érzékelővel van ellátva (WIRELESS GYRO SENSOR). Ezt a szenzort úgy tudnánk alkalmazni, hogy a barlang bejáratánál bekapcsolnánk, és az északi irányba fordítanánk a giroszkópot, majd a poligon zsinór mentén végighaladnánk a barlangban, mivel a szenzor érzékeli mind a jobb-bal irányba történő elfordulást, mind a járatok dőlésszögét (11. ábra).

5. ÖSSZEGZÉS

A vezeték nélküli szenzorhálózat eszközeinek alkalmazása még kezdeti stádiumban van. A műszerekre írt programok már alkalmazhatók, de még fejlesztésre szorulnak, tesztelésükhöz további mérésekre van szükség.

A barlangi hőmérsékletmérésre alkalmazott műszer a vártnál jobban működött. A rövid, de több típusú mérések során elkészült egy barlangi szenzortérkép, mely segítségével a későbbiekben egyszerű lesz egy szenzorhálózat kialakítása hosszabb időre. Az is bebizonyosodott, hogy a műszer pontosan méri a barlangban történő hőmérsékletváltozást, kimutatható a mérések ideje alatt egy csoport látogatása, valamint a barlangi műszak okozta minimális hőmérsékletemelkedés is.

6. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnénk megköszönni a segítséget az Szegedi Karszt- és Barlangkutató Egyesületnek, a Szegedi Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai kar Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszékének, valamint a Bólyai Intézetnek.

„A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.”

Az eszközöket támogatta:

Kedvezményezett: Szegedi Tudományegyetem

Projekt azonosító: TÁMOP-4.2.2.-08/1/2008-0008

Projekt cím: Szenzorhálózat alapú adatgyűjtés és információfeldolgozás

Projekt támogatás: 341.185.099 HUF; (ESZA + hazai forrás) (85%)

Saját erő: 60.209.141 HUF (15%)

A konzorciumi tagszervezet: MTA Szegedi Biológiai Kutató



SZÉCHENYI TERV

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujsechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOMJEGYZÉK

- BARTA K. (2009): *Terepi segédlet Nyugat-Mecseki-karszt*, pp. 1–9., Szeged
- BAUER M. (2010): *A Szuadó-völgy barlangjainak kutatása* – IN. Beregi-Nagy E. (szerk.) SZKBE Hírmondó 38. szám, Kiadja a Szegedi Karszt és Barlangkutató Egyesület
- CROSSBOW (2007): *Wireless Sensor Networks Product Reference Guide*
- CROSSBOW (2006): *MTS/MDA Sensor Board Users Manual Revision B*
- CROSSBOW (2004): *TELOSB MOTE PLATFORM*
- KORDOS L. (1970): *Klímamegfigyelések a barlangok bejáratí szakaszában* – Karszt és Barlang 1970. évf. I. füzet, pp. 31–34. Budapest
- KRAUS S. (2001): *Barlangföldtan* p.151. Budapest
- MIKLÓS G. (1978): *A Hajnóczy-barlang mikroklímája* – Karszt és Barlang 1978. évf. I–II. füzet, pp. 11–18., Budapest
- RAJCZY M. (2008): *A barlangi klíma vizsgálata* – IN. Dr. Lénárt L. és Vid G. (szerk.) Barlangi kutatásvezetői ismeretek, Budapest pp. 142–145.
- ZÁMBÓ L. (2002): *Karszt kutatás* – IN. Dr. Karátson D. (szerk.) Magyarország földje – Magyar Könyvklub, Budapest pp. 470–472.

APPLICATION OF WIRELESS SENSOR NETWORKS IN CAVE RESEARCH

ABSTRACT

Observation of cave climate is one of the most important bases of researches on caves.

Today's modern cave researches require the exact measuring of some clima components during longer time monitoring in character. There are many kinds of instruments and methods used for the task. Very often, the cave climate and conditions raise strict requirements in the use of instruments. In case of a measure system the most difficult task is assuring the time synchronization measurement. In many cases they use a wired sensor network which assures the time synchronization work of different sensors. However, in many cases it is not possible to expand a wired network.

Today's modern technical instruments make it possible to place a wireless sensor network in caves – considering how electromagnet waves travel in caves. Planning and building up of a network like this is a complex task. We have made a wireless measure system. The sensors are cheap and easy to use. The instruments provide an appropriate amount of data in a given moment from different places which helps to check changes in temperature of complete caves or karsts. We have tried out the measure system in Mecsek hills, in Trió cave of Szuadó valley. In this article we are presenting and showing the measure system, the expansion of cave network and its first results.

Muladi Beáta

Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék
H-6722 Szeged, Egyetem u. 2.
E-mail: muladi.beata@gmail.com

Csépe Zoltán

Szegedi Tudományegyetem, Bólyai Intézet
H-6720 Szeged, Aradi Vértanúk tere 1.
csepe.zoltan@gmail.com



A SÁTORKŐPUSZTAI-BARLANG MONOGRÁFIÁJA

Szerkesztő: Lieber Tamás

Kiadta a BEBTE

A Benedek Endre Barlangkutató és Természetvédelmi Egyesület szerzőgárdája emlékezik meg a dorogi barlangkutatás kezdeteiről, és bemutatja a jelenkori állapotokat. A B/5 formátumú, 181 oldalas, színes és fekete-fehér, archív és jelenkori fényképekkel is illusztrált kötetben részletes geológiai leírás ismerteti a barlang és képződményeinek kialakulását, de kitér a terület és a szomszédos Strázsabarlang viszonyaira és feltárására is. Képet kapunk a barlangászok nem mindennapi munkájáról is. Függelékben közreadja a barlangról eddig megjelent sajtóközleményeket, cikkeket.

Megjelent 2010-ben.

H. T.



A KARSZTOK BŰVÖLETÉBEN

Rendhagyó emlékezés Jakucs Lászlóra

Szerkesztette: Nyári Diána, Csuták Máté, Keveiné Bárány Ilona

Kiadta a GeoLittera – Földrajzi és Földtani Tanszékcsoport

Szeged 2011

A B5 formátumú, számos dokumentummal és fényképpel illusztrált, 190 oldalas kiadvány részletesen bemutatja Jakucs László életét gyerekkorától a szegedi katedráig, tudományos munkásságát, professzori tevékenységét, külföldi utazásait, kutatásait.

A Nyári Diána, Csuták Máté és Keveiné Bárány Ilona szerkesztette, valamint további 6 szerző által írt, szép kiállítású és igen tartalmas könyv méltó emléket állít a – 10 éve eltávozott – kiemelkedő karszt- és barlangkutatónak, egyetemi tanárnak.



Veress Márton–Péntek Kálmán–Schlöffner Roland–Mitre Zoltán

AZ INTENZÍV CSAPADÉKHULLÁSOK HATÁSA A KARSZTOS FORMÁKRA

ÖSSZEFOGLALÁS

Az intenzív csapadékhullásoknak a töbrök átalakulására gyakorolt hatását vizsgáltuk. Ehhez a töbrökhöz különböző időpontokra meghatároztuk a mélységét. A méréseket 2003 és 2010 között bakonyi, bükki utánsüllyedéssel, valamint aggteleki oldódásos töbröknél végeztük. Megállapítottuk, hogy az oldódásos töbrök átlagos feltöltődése gyorsabb, mint az utánsüllyedéssel töltődő töbröké. Továbbá, hogy az átlagos feltöltődés a szántóföldi környezetű töbröknél a legnagyobb. A jövőbeli várható csapadékadatok figyelembevételével, ismerve az elmúlt évek feltöltődését, számítottuk azok várható elpusztulását (teljes feltöltődés). Azon utánrogyásos töbröknél, amelyek mélyültek, számítottuk átalakulásuk időpontját (átalakulásuk során az utánsüllyedéssel töltődő töbrök oldódásos töbrökké alakulnak).

1. Bevezetés

A klímaváltozással foglalkozó kutatók többsége egyetért abban, hogy e jelenség egyik megnyilvánulása az extrém időjárási helyzetek gyakoriságának a megnövekedése lehet. Ez magába foglalja az intenzív csapadékhullások gyakoriságának, valamint egy-egy csapadékhullás során a csapadék mennyiségének a növekedését. Az intenzív csapadékhullások és azok gyakoriságának a növekedése a felszín alakzatainak a kialakulását indíthatja el, de az intenzív csapadékhullás a formák átalakulását, méretnövekedését, a forma sűrűségének a növekedését is eredményezheti (BÜDEL 1977, BREMER 2002, CZIGÁNY–LOVÁSZ 2005). Miután a karsztos formák a felszíni formák egyik típusát képezik, számítani lehet arra, hogy az intenzív csapadékhullások e formák kialakulására és fejlődésére is hatással lehetnek. Tanulmányunk az utóbbi évek intenzív csapadékhullásainak a karsztos formákra gyakorolt hatásait elemzi, továbbá jóslásokat adunk a karsztos formák jövőbeni változásaira egy kiválasztott klímamodellből (JACOB *et al.* 2007) levezetett csapadék-mennyiségek felhasználásával.

A fedetlen karszt töbrei az oldódásos és az omlásos töbrök (JENNINGS 1985). A fedett karszt (rejtett karszt) az utánsüllyedéssel töltődő (víznyelős töbrök). Az utánsüllyedéssel töltődő töbrök lehetnek lezökkenéssel, valamint szuffúziós töbrök (WILLIAMS 2003). Fedett karsztokon gyakoriak a fedőüledékes depressziók is (VERESS 2009).

Az utánsüllyedéssel töltődő töbrök vagy azok részformái gyorsan kialakulhatnak, majd kialakulásukat követően számottevő átalakuláson mehetnek keresztül (VERESS 1986, 1987, 1995 FORD–WILLIAMS 2007). Az utánsüllyedéssel töltődő töbrök részformái VERESS (1999) szerint lehetnek karsztos és nem karsztos eredetűek. Nem karsztos részformák a töbrök területén előforduló, különböző tömegmozgások (omlások, csuszamlások) sebhelyei, ill. az elmozdulások során keletkező felhalmozódások, valamint a csapadékvíz (esővízbarázdák) és a lineáris erózió (vízmosásos árkok) által létrehozott formák. A karsztos eredetű részformák között elkülöníthetők a fedő, kisméretű, omlásos eredetű mélyedések és a járatok. A kisméretű mélyedések (VERESS 1999 szerint a fiókmélyedések) néhány m-es átmérőjű, meredek oldalú, legfeljebb 1–2 m-es mélységű, többnyire zárt formák. A fiókmélyedések az ismétlődő omlások miatt szélesedhetnek, vagy összetett jelleget is felvehetnek. Ha a hordozó töbrök oldalajtóján jönnek létre, aszimmetrikus keresztmetszetűek is lehetnek. Ha az omlások a töbrök peremén történnek, a fő mélyedéshez képest függő

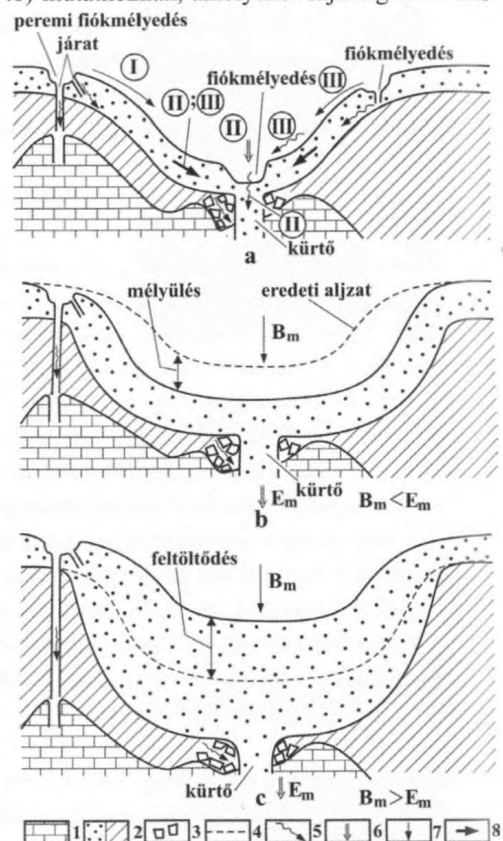
helyzetű, zárt forma képződik (peremi fiókmélyedés). A peremi helyzetű mélyedések erózióval, vagy újabb omlásokkal a hordozó töbrőhöz kapcsolódhatnak. A peremi helyzetű mélyedések szélesedhetnek (oldalajtóik omladozhatnak).

A járatok létrejöhetnek felnyílásokkal, omlásokkal (ekkor a fiókmélyedések felé átmenetet mutathat morfológiájuk), vagy az elszivárgó felszíni vizek áthalmozódó tevékenysége során. Ez utóbbi esetben a talajban néhány cm-es átmérőjű járatok fejlődnek ki, többnyire csoportosan.

Feltöltéssel sík aljzatrészek alakulhatnak ki. A feltöltődés rendszerint a már korábban kialakult fiókmélyedésekben történik, de kiterjedhet a töbrő kisebb-nagyobb aljzat részére is. A fiókmélyedések feltöltődhetnek részlegesen vagy teljes mértékben is. Az üledék származhat a töbrő lejtőjén vagy vízgyűjtőjén kialakult esővízbarázdából, vagy vízmosásos árokból.

A töbrők számottevő változása jelentheti a töbrő méreteinek a változását (a forma átmérőjének és/vagy mélységének a növekedését vagy utóbbinak a csökkenését), továbbá részformáknak a létrejöttét. Számottevő változásokat a töbrőkben intenzív csapadékhullások során már korábban is megfigyeltünk (VERESS 1987). Ilyenkor működési jelenségek (árvízi tó) mutatkoznak, amelyeket sajátos üledék-képződés követ vagy kísér (VERESS 1987). Az utánsüllyedéses töbrőkbe a vízbefolyás (működés) és így az árvízi tavaknak a kialakulása számos körülménytől függ (pl. a talaj vízzel telítettségétől vagy fagyottságától, a csapadékhullás intenzitásától, a felszín növényzetétől stb.). Megfigyelésünk szerint (VERESS 1987) a szántóföldi környezetű töbrőknél a növénytelen felszínen 13,4 mm (1980-ban) csapadék (ez 2 óra alatt hullott le) intenzív befolyást eredményezett. Ugyanakkor, ha a szántóföldön növényzet is van, a gyepek környezetű töbrőknél jelentkezik működés. Így Hárskúton 1982. november 7-én 13 mm csapadék okozott működést gyepek környezetű utánsüllyedéses töbrőknél, szántóföldiekénél viszont nem. A töbrő változása, átalakulása a töbrő anyagforgalmának az eredménye. Az anyagforgalom elemei a beszállítási és az elszállítási folyamatok, valamint a töbrő belsejében végbemenő üledék-áthalmozódás. Egy töbrő anyagforgalmának szerkezetét az 1a. ábrán mutatjuk be. Ha a töbrőbe kevesebb anyag érkezik, mint onnan a karsztba szállítódik akkor mélyül, ha több, akkor feltöltődik (1b, c. ábra).

Az anyagbeszállítás mind a töbrőbe, mind onnan a karsztba kétféle lehet. Beszállítás történhet vízbeáramlás során, továbbá a fedőüledékeknek a mozgásával (talaj és málladéktakaró kúszása). Ez utóbbi a mérések szerint 10 év alatt néhány utánsüllyedéses töbrőnél 0,5–6 cm közötti értéket mutatott (VERESS 1999). A töbrőből a karsztba szállítás történhet omlással, a töbrőből a karsztba jutó víz által. Az omlásos eredetű mélyülés a tapasztalatok szerint jól elkülöníthető az anyagel-szállításos mélyüléstől. Az omlásos eredetű formák gyorsan kialakulnak, a részformákat (fiókmélyedések) meredek felületek határolják. Az anyagelszállításos



1. ábra. Egy utánsüllyedéses töbrő anyagforgalma (a), mélyülése (b) és feltöltődése (c)
1. mészkő, 2. fedőüledék, 3. a fekvő omladéka, 4. egykori felszín, 5. csapadékvíz általi üledékszállítás (szuffúzió), 6. omlás a fedőüledékben, 7. csuszamlás, 8. talaj- és málladéktakaró kúszása, B_m : beszállított anyag mennyisége, E_m : elszállított anyag mennyisége, I.: anyag beszállítás a töbrőbe, II.: anyagelszállítás a töbrőből, III.: anyagáthalmozás a töbrő területén

mélyülés lassú (több éves időtartamú), a töbrök egészének sajátossága. Ennek során nem alakulnak ki meredek felületek. Omlások akkor jönnek létre, ha a fekü omladozásai miatt az anyaghiány olyan mértéket ér el, hogy a fedőben a nyírófeszültség meghaladja az anyag kohézióját. Az omlást okozhatja a befolyó víznek az áthalmozó tevékenysége is. Ilyenkor a töbrök-aljzaton elszívargó (beáramló) víz a fedőben anyaghiányt okoz. Az anyaghiány oka, hogy a fedő anyagai annak járataiba vagy a fekü kúrtóiba, üregeibe halmozódnak.

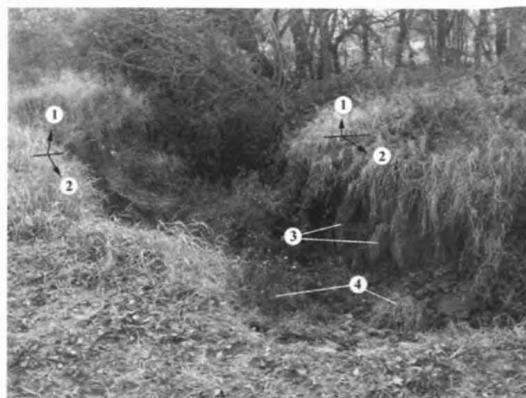
A töbrökben végbemenő változások mértékére és/vagy azok gyorsaságára közvetlenül utalnak a részben eltemetett fák (gyakran csak a lombkorona emelkedik ki az elborításból), a fák megdőlése (vagy a fák teljes eldőlése), a fedőben húzásos hasadékok kialakulása (a fedő csúszva, billenve tömbökre különül), az omlások (omlások halmai, meredek felületek).

A gyors kialakulás (a felszínre nyílás) biztos jele, amikor az omlásos eredetű formában vagy részformában a környezetének növényzetével megegyező, még élő (lábon álló, vagy már eldőlt, esetleg eltemetett) növényfoltjai fordulnak elő. Az ilyen növényzet, különösen akkor, ha az természetű (pl. kálászosok), jelzi, hogy az omlásos mélyülés kezdete fiatalabb, mint a növényzet élettartama (1. kép). Tehát a kialakulás kora vagy időtartama néhány hónap vagy hét lehet.

E változásokat közvetve bizonyítja a kitöltő üledékek szerkezete és kifejlődése. Ha az üledékösszlet szemcseátmérőjének felfelé finomodása a dőlésszög csökkenése mellett történik, akkor ez a lepusztulás intenzitásának a növekedésére utal, mivel adott vízelvezetés mellett is több üledék érkezik, és így egyre több üledék keletkezik a mélyedésben (VERESS 1986). Szántóföldi növénytermesztésre utal, ha a keletkezett üledékben megnő a növényi hulladék aránya, talajlepusztulásra, ha a talaj mennyisége (VERESS 1986). A befogadó mélyedés állapotát mutatja (pl. a vízelvezetés megszűnését), ha a mélyedésben faszenes összletek keletkeznek (VERESS 1995). Limonit a kitöltésben akkor keletkezik, ha a mélyedés feltöltésében talajvíz fejlődik ki, tehát a fedőből a mészkőbe már vízszívargás sincs (VERESS 1995).

A fenti formák és üledékek a fedett karsztok (rejtett karsztok) természetes jelenségei, megnyilvánulásai. A 2010-es évek második felében az intenzív csapadékhullások gyakoriságának a megnövekedése miatt úgy tűnik, a töbrök részformái is nagyobb gyakorisággal képződtek. A fentiek alátámasztására néhány tési utánsüllyedéses töbrök területén 2010-ben kialakult másodlagos részforma előfordulását mutatjuk be az I. táblázatban, ill. fényképeken (1–6. kép).

2010-ben a csapadék mennyisége számottevően megnőtt a korábbi évekhez képest. Így több mint 1000 mm csapadék hullott Tésen. Különösen a május (237 mm) és a szeptember (158 mm) hónapokban hullott szokatlanul sok (II. táblázat). Ezek a mennyiségek valójában még nagyobbak, ugyanis csak az 5 mm-nél több csapadék-mennyiségeket vettük figyelembe a havi összegek kiszámításánál. Még ennél is fontosabb a töbrök átalakulása szempontjából, hogy több olyan időszak is volt, amikor kettő (vagy ennél is több) napon volt csapadék, napi viszonylatban többnyire 10 mm-nél is nagyobb mennyiségben. E tekintetben kiemelkedő a május 12 és 16-a közötti időszak. Ekkor a csapadékmennyiségek a következőképpen alakultak: 13 mm (május 12), 25 mm (május 13), 1 mm (május 14), 64 mm (május 15), 49 mm (május 16).



1. kép. A Háromkúrtő-zomboly mélyedésrendszerének peremén kialakult peremi fiókmélyedés
1. 2010. előtt kialakult fiókmélyedésrész, 2. 2010. júliusától kialakult fiókmélyedés rész, 3. a forma omlásos eredetű fala, 4. az omlással lezökkent növényzet

2010-ben kialakult új formák töbrökben (Tábla-völgy és környéke)

Töbör jele	Kialakult forma	Száma a töbrökben	Folyamat	Megjegyzés
I-15	-	-	-	Tés-3
I-17	-	-	-	Tés-3
I-18	Járat	1	Felnyílás omlással	Tés-3
I-19	Járat	2	Felnyílás omlással	Tés-3
I-22	-	-	-	Tés-2
I-23	Fiókmélyedés	1	Omlás	Tés-2
I-24	Sík aljzat	1	Bontással kialakult akna feltöltődött	Tés-2
I-25	1. Sík aljzat a fiókmélyedésben, 2. járat	2	1. Feltöltés 2. Felnyílás omlással	Tés-2
I-26	-	-	-	Tés-2
I-27	Fiókmélyedés	1	Omlás	Tés-2
I-28	Járat	Kb. 10–15	Elszivárgó vizek hatására	Tés-2
I-29	1. Sík aljzat a fiókmélyedésben, 2. 3–5 járat a mélyedés oldalában	3–5	1. Feltöltés 2. elszívárgó vizek hatására	Tés-1
I-31	1. Meder, 2. Peremi fiókmélyedés szélesedése 3. fiókmélyedésben járat	1 1 1	1. Lineáris erózió 2. Omlás hatására 3. Felnyílás omlással	Tés-1
I-32	1. Járat 2. Sík aljzat		1. Felnyílás omlással 2. feltöltődés	Tés-1
I-33	-	-	-	Tés-1
I-104 K-i részmélyedése	Sík aljzat	-	feltöltés	Tés-2, a mélyedés jelleg megszűnt
I-104 Ny-i részmélyedése	1. Járat 2. Fiókmélyedés 3. medrek	1 1 5	1. Felnyílás omlással 2. Omlás 3. Lineáris erózió	Tés-2

2. A mintaterületek jellemzése

Mintaterületeink a Bakony hegységben a Tési-fennsíkon, a Hárskúti-fennsíkon vagy Gyeránkúti-medencében (a Homód-árok környéke), a Bükk-hegységben (Nagy-fennsík, Nagy-mező) és az Aggteleki-karszton (Aggteleki-fennsík) vannak. A töbrök genetikáját, vízgyűjtőjük növényzetét a *III. táblázatban* mutatjuk be.

A Tési-fennsík vizsgált töbrei a Tábla-völgyben és környékén fordulnak elő. Az ún. Tés-1 jelű kutatási területhez tartozó töbrök (Veress 2006a) közül 3 db a Tábla-völgy talpának fedőüledékes depressziójában található. A töbrök 460–464 m magasságok közt fordulnak elő. A fedőüledék környezetükben mészkőtörmelék (agyagos), lösz (homokos vagy mészkőtörmelékes), lösz (anyag-oszapos), agyag (lössös mészkőtörmelékes), mészkőtörmelékes agyag, a fekvő kőzet itt jura korú mészkő, a fedőüledék vastagsága 0–18 m.

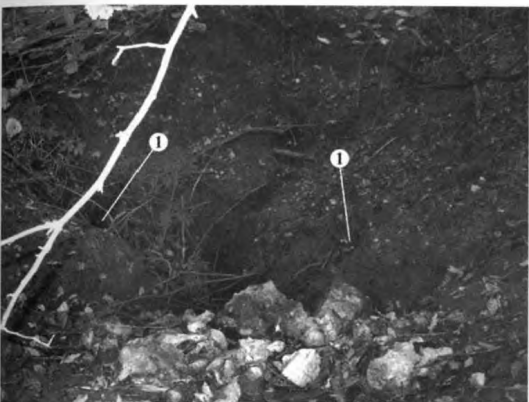
A Tés-2 jelű kutatási terület (VERESS 2005) a Tés-1 jelű területtől néhány 100 m-re DNy-i irányban található. A töbrök egy része (6 db) a Tábla-völgy mellékvölgyének talpán, egy fedőüledékes depresszióban sorakozik. A magassága 442–458 m közötti, a fedő vastagsága 0–10 m közötti. 3 töbör völgyön kívül, közel



2. kép. 2010-ben kialakult járat az L-31 jelű lezökkené-
ses töbör peremi fiókmélyedésében
(felvétel ideje: 2010. október 8.)



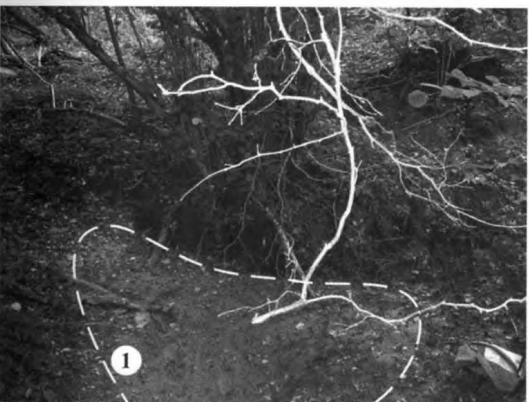
3. kép. 2010-ben kialakult fiókmélyedés (I-27 jelű
utánsüllyedésses töbör, a felvétel ideje: 2010. október 8.)
Jelmagyarázat: 1. fiókmélyedés



4. kép. 2010-ben kialakult esővízbarázdák a I-104 jelű
utánsüllyedésses töbör Ny-i részmélyedésében (felvétel
ideje: 2010. október 8.) Jelmagyarázat: 1. esővízbarázdák



5. kép. Kibontott járat 2010-ben keletkezett feltöltődése
(I-24 jelű utánsüllyedésses töbör, felvétel ideje: 2010.
október 8.)



6. kép. 2010-ben feltöltődött utánsüllyedésses töbör (I-104
jelű utánsüllyedésses töbör K-i részmélyedése, felvétel
ideje: 2010. október 8.) Jelmagyarázat: 1. feltöltés
pereme

II. táblázat

2010. január 1. és október 8. között mért napi
csapadékadatok havi összegei (az 5 mm-nél na-
gyobb csapadék-mennyiségek felhasználásával)

<u>Hónap</u>	<u>Csapadék (mm)</u>
Január	25
Február	48
Március	11
Április	107
Május	237
Június	148
Július	55
Augusztus	107
Szeptember	158
Október 8-ig	18
Összesen	914

sík térszínen található. Ez utóbbiak 457–458 m-es magasságokban helyezkednek el, a fedő vastagsága itt 0–17 m. A Tés-2 jelű területen a fekvő jura mészkő, a fedő mészkőtörmelék (agyagos), lösz (agyagos-iszapos), agyag (lössös, mészkőtörmelékes), lösz (homokos, mészkőtörmelékes).

Az ún. Tés-3 jelű terület (Veress 2006a) többrekből 3 db egy fedőüledékes depresszióban található, 1 db a depresszió kívüli helyzetű. A töbrök 436–442 m magasságok közt fordulnak elő. A fekvő jura korú mészkő, a fedőüledék mészkőtörmelék (agyagos), lösz (homokos vagy mészkőtörmelékes), lösz (agyagos-iszapos), agyag (lössös, mészkőtörmelékes), vastagsága 0–15 m közötti.

Az ún. Homód-árki fedett karsztos mélyedéscsoport (VERESS 2006b, SZALAI *et al.* 2006) völgyek által közrefogott völgyközi háton helyezkedik el, egy fedőüledékes depresszióban, 400–450 m közötti magasságokban. A fekvő eocén korú mészkő. A fedő, amelynek a vastagsága 0–20 m közötti, lösz (homokos, mészkőtörmelékes), lösz (agyagos-iszapos), mészkőtörmelékes agyag, agyag (lössös, mészkőtörmelékes), agyag.

A vizsgált Nagy-mezői töbröcsoport egy részlegesen kitöltött, fedőüledékes depresszió (egykori vakvölgy) területén helyezkedik el (VERESS–ZENTAI 2007). A depresszió töbreinek magassága 770–774 m közötti. A fekvő felső-triász korú mészkő, fedőüledéke, amely mészkőtörmelék (agyagos), lösz (agyagos-iszapos), lösz (homokos vagy mészkőtörmelékes), vastagsága 0–20 m közötti.

Az Aggteleki-fennsík töbrei egy uvala részét képezik (VERESS 2008). A töbrök magassága 380–410 m közötti. A fedőt mészkőtörmelék (agyagos), agyag (mészkőtörmelékes, homokos) üledékek alkotják, maximális vastagsága a töbrök belsejében közel 40 m, a töbrök, ill. az uvala oldalában 0–5 m.

3. A módszer

– 2010-ben GPS-sel újramértük azon töbrök mélységét, amelyek mélységeit már a korábbi térképezésük során meghatároztuk. A két különböző idejű mélységadatokból számítható a töbrök mélyülésének, feltöltődésének mértéke, a két mérés időtartamának a felhasználásával feltöltődésük és mélyülésük sebessége (III. táblázat).

– A feltöltődési és mélyülési sebességek átlagát is számítottuk külön az oldódásos töbrökre, valamint az utánsüllyedékes töbrökre. A feltöltődés átlagának a számításához azokat a formákat is figyelembe vettük, ahol a feltöltődés mértéke 0 volt. (Az átlagszámítás során a darabszámot a 0 feltöltődésű formák darabszámával növeltük.) Külön számítottuk a szántóföldi, gyepek, ill. erdős vízgyűjtőjű utánsüllyedékes töbrök esetében a feltöltődés átlagos sebességét.

– Prognosztizáltuk a vizsgált töbrök jövőbeni változásait az alábbi lépésekben:

- A 2003–2010 időintervallumokra eső, legalább 5 mm-es csapadékesemények felhasználásával, meghatároztuk a vizsgált karsztterületekhez tartozó összes lehullott csapadékot mm-ben.
- A fentiek ismeretében aránypárok felhasználásával, extrapolációval kiszámítottuk, hogy a 2001–2010 időintervallumban mennyi csapadék hullott a vizsgált területekre, hiszen mérési adatokkal csak a 2003–2010 időszakra rendelkezünk, viszont az alkalmazott klímamoddell a 2001–2010 évek bázisán működött. Ezzel nyertük a jövőbeni folyamatok prognosztizálásához szükséges bázis adatokat.
- A 2001–2010 időintervallumba kapott mélyülést/feltöltődést felhasználva a 2011–2020, 2021–2030, 2091–2100 évtizedekre kiszámítottuk a várható mélyülés/feltöltődés mértékét. A különböző évtizedekben várható csapadékösszegeket a REMO regionális klímamoddellből nyertük (JACOB *et al.* 2007).
- Az így kiszámított adatok alapján összegzéssel, ill. interpolálással meghatároztuk azt a várható időpontot, amikor a vizsgált karsztos mélyedés teljesen feltöltődik, illetve mélyülve aljzata eléri a mészkő fekvését és így átalakul (III. táblázat).

Néhány karsztos mélyedés feltöltődése és mélyülése a 2000-es években

Tési-fennsík (Bakony)					Homód-árok (Bakony)				
Jele	Mélységének változása [cm] 4 *bizonytalan	Változás sebessége [cm/év]	Vízgyűjtőjének jellemzése	Genetikai típus	Jele	Mélység változás [cm]	Változás sebessége [cm/év]	Vízgyűjtőjének jellemzése	Genetikai típus
I-33	+16	2,3	Sz	F ₁	Ho-1	-20	2,5	E	F ₁
I-32	+10*	1,4	Sz	F ₁	Ho-2/a	0	0,0	E	F ₁
I-32_L	+13	1,6	Sz	F ₁	Ho-2/b	-22	2,7	E	F ₁
I-31	-120	17,1	Sz	F ₂	Ho-3	-30	3,7	E	F ₁
I-22	0	0	E	F ₁	Ho-4	0	0,0	E	F ₁
I-23	-25	3,6	E	F ₁	Ho-6	+19	2,4	E	F ₁
I-24	-14	2,0	E	F ₁	Ho-7	+22	2,7	E	F ₁
I-25	-10	1,4	E	F ₁	Ho-8	+23	2,9	E	F ₁
I-26	-17	2,4	Sz	F ₁	Ho-9	0	0,0	E	F ₁
I-28	+21	3,0	Sz	F ₁	Ho-10	+29	3,6	E	F ₁
I-15	+16	2,3	Sz	F ₁	Ho-11	+12	1,5	E	F ₁
I-17	+21	3,0	Sz	F ₁	Ho-12	0	0,0	E	F ₁
I-18	-32	4,6	Sz	F ₂	Ho-13	+16	2,0	E	F ₁
I-19	+16	2,3	Sz	F ₁	Ho-14	0	0,0	E	F ₁
I-27	+13	1,9	Sz	F ₃	Ho-15	+10	1,2	E	F ₁
Nagy-mező (Bükk h.)					Ho-16/A	-39	4,9	E	F ₁
N-1	-19	3,8	Gy	F ₁	Ho-16/B	-12	1,5	E	F ₁
N-3	+10	2,0	Gy	F ₁	Ho-17	0	0,0	E	F ₁
N-8	0	0,0	Gy	F ₁	Ho-20	0	0,0	E	F ₁
N-6	+6*	1,2	Gy	F ₁	Ho-21	0	0,0	E	F ₁
N-4	0	0,0	Gy	F ₁	Ho-22	+10	1,2	E	F ₁
N-9	+13	2,6	Gy	F ₁	Aggtelek-karszt				
N-5	0	0,0	Gy	F ₁	A-1	+32	6,4	E	O
N-2	0	0,0	Gy	F ₁	A-2	+21	4,2	E	O
					A-3	+25	5,0	E	O
					A-4	0	0,0	E	O

Mérés időpontja (első dátum az első, a második a második mérés időpontja):

Tés (Bakony): 2004.04./2010.06, Homód-árok (Bakony): 2003.06/2010.07.

Aggtelek: 2006.07./2010.07, Bükk: 2006.07./2010.07.

+ feltöltődés, - mélyülés,

E: vízgyűjtőjén erdő, Gy: vízgyűjtőjén gye, Sz: vízgyűjtőjén szántó,

O: oldódásos töbr, F: utánsüllyedéses töbr, (F1: szuffúziós töbr, F2: lezökkenéses töbr, F3: fosszilis szuffúziós töbr)

4. Mennyiségi változások és várható átalakulások a töbrökben

Látható, hogy a karsztos mélyedéseknél a változások mértéke igen eltérő. Ez e formáknak a specifikus reagálását jelzi a különböző, az anyagforgalmat befolyásoló tényezőkre. Ilyen tényező a forma járatrendszere, a vízgyűjtő mérete, a vízgyűjtőn a felszín dőlésszöge, a vízgyűjtő fedőüledékeinek a minősége és a vastagsága.

Megállapítható, hogy a vizsgált mélyedések közül főleg az oldódásos töbrök (ezek elvezető járatokkal nem rendelkeznek, így üledékeik nem szállíthatódnak a karsztba) töltődtek fel nagyobb mértékben. Az utánsüllyedéses töbrök (ezek rendelkeznek járatokkal) feltöltődési sebessége az oldódásos töbrökhöz képest (Aggteleki-karszt) átlagosan 33%. Az utánsüllyedéses töbrök átlagos feltöltődési sebessége

1,3 cm/év, míg az oldódásos töbröké 3,9 cm/év. Ezért úgy becsüljük, hogy az utánsüllyedékes töbrökbe szállított anyag 67%-a azokból a karsztba szállítódik. A fedett karsztos formák (utánsüllyedékes töbrök) között vannak süllyedő aljzatúak is. Ezeknél az elszállítás mértéke meghaladja a beszállítás mértékét. A III. táblázatra pillantva látható, hogy az I-31 jelű mélyülése volt a legnagyobb mértékű a vizsgált töbrök közül (mintegy 120 cm 7 év alatt). A mélyülés mértéke azokon a kútgyűrűkön is látható, amelyeket a töbrő barlangja felett helyeztek el, hogy a fedőnek a barlangba omlását megakadályozzák. Ma már két kútgyűrű emelkedik az aljzat fölé (7. kép).



7. kép. A jelenlegi aljzat fölé magasodó kútgyűrűk (L-31 jelű utánsüllyedékes töbrő, felvétel ideje: 2010. október 8.)

Jelmagyarázat: 1. kútgyűrűk, 2. fiókmedvényes pereme

Az utánsüllyedékes töbrök összehasonlíthatók aszerint, hogy milyen növényzet fedi a vízgyűjtőjüket. A gyepes vízgyűjtőjű mélyedéseknél a feltöltődés átlagos sebessége 0,8 cm/év (Nagy-mező), az erdős vízgyűjtőjűeknél 1,2 cm/év (Homód-árok), míg a szántóföldi környezetűeknél 2,0 cm/év (Tési-fennsík). A szántóföldi környezetű fedett karsztos formák feltöltődésének mértéke kétszer nagyobb, mint a gyepes, ill. fás vízgyűjtőjűeké. Ez jelzi a felszín lepusztulásában az intenzív csapadékhullások megnövekedett szerepét 2004 és 2010 között. A szántóföldön a talaj és fedőüledék nagyobb mértékben pusztul le a növényzet hiánya miatt, mint gyepvel vagy erdővel borított felszíneken. Tehát a szántóföldi környezetű utánsüllyedékes töbrőknél a jövőben, az intenzív csapadékhullások gyakoriságának a várható növekedése miatt, fokozódó feltöltődésre lehet számítani.

A IV. táblázat adatai szerint a karsztos formák közül, ha a változások jelenlegi tendenciái és azok sebessége megmarad, a XXI. században több is teljesen feltöltődik, ill. üledékeit elvesztve átalakul. Ezen átalakulások időpontja azonban sok bizonytalansággal terhelt. Így pl. a feltöltődő mélyedéseknél növekedhet a területükről a karszt üregeibe történő elszállítás még akkor is, ha a csapadék mennyisége csökken. Ez a feltöltődés ütemének csökkenését eredményezheti.

IV. táblázat

Karsztos mélyedések átalakulásainak időpontjai

Mélyedés jele	Helye	Jelenlegi mélysége	Feltételezett feltöltődésének ideje	Üledékeinek feltételezett elvesztési ideje
I-33	Tés (Bakony)	2,3	2084	-
I-32/L	Tés (Bakony)	1,8	2081	-
I-17	Tés (Bakony)	2,1	2062	-
I-19	Tés (Bakony)	4,1	2068	-
I-31	Tés (Bakony)	4,0	-	2019
H-16/A	Homód-árok (Bakony)	4,9	-	2171
H-8	Homód-árok (Bakony)	2,1	2062	-
N-9	Bükk	4,1	2116	-
A-1	Aggteleki-karszt	7,1	2084	-
A-2	Aggteleki-karszt	4,7	2084	-
A-3	Aggteleki-karszt	3,1	2051	-

5. Következtetések

Karsztos formáknak különböző időpontokban mért mélységeinek ismeretében következtethetünk a formákban végbement, ill. végbemenő változásokra és az anyagforgalomra. Adatokat kaphatunk az intenzív esőzéseknek (klímaváltozás) a karsztos formákra gyakorolt hatására. Becsülhetjük a karsztformák várható életkorát, fejlődését.

Eddigi eredményeink szerint az intenzív csapadékhullások hatására végbemenő töbörváltozások egyediek. A töbrök feltöltődése nagymértékben függ a vízgyűjtő növényzettel borítottságától (ez az elkövetkező évtizedekben az intenzív esőzések gyakoriságának megnövekedése miatt még fokozottabban érvényesül). A következő évtizedekben az intenzív csapadékhullások hatására elsősorban a szántóföldi utánsüllyedéses töbröknél, valamint az oldódásos töbröknél (akár erdei környezet esetén és kicsi fedőüledék vastagságnál is) várható intenzív feltöltődés.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Unió Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.



IRODALOM

- BREMER, H. C. (2002): *Tropical weathering, landforms and geomorphological processes, field work and laboratory analysis* – Zeits. f. Geomorph. 46 p. 273–291.
- BÜDEL, J. (1977): *Klima – Geomorphologie* – Berlin, Translated by L. Foscher and D. Büsche (1982): *Climatic geomorphology* – Princeton Univ. Press, p.
- CZIGÁNY SZ.–LOVÁSZ GY. (2005): *A várható klímaváltozás és hatása hazánk néhány jelenkori geomorfológiai folyamataira* – Debreceni Földrajz Disputa, Debreceni Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, p. 97–111.
- FORD, D. C.–WILLIAMS, P. W. (2007): *Karst Hydrogeology and Geomorphology* – John Wiley & Sons, Ltd. 561 p.
- JACOB, D.–BÄRRING, L.–CHRISTENSEN, O. B.–CHRISTENSEN, J. H.–DE CASTRO, M.–DÉQUÉ, M.–GIORGI, F.–HAGEMANN, S.–HIRSCHI, M.–JONES, R.–KJELLSTRÖM, E.–LENDERINK, G.–ROCKEL, B.–SÁNCHEZ, E.–SCHÄR, C.–SENEVIRATNE, S. I.–SOMOT, S.–VAN ULDEN, A.–VAN DEN HURK, B. (2007): *An intercomparison of regional climate models for Europe: Model performance in Present-Day Climate* – Climatic Change 81 p. 31–52
- JENNINGS, J. E. (1985): *Karst geomorphology* – Basil Blackwell, New York, 293 p.
- SZALAI S.–VERESS M.–NOVÁK A.–SZARKA L. (2006): *Geofizikai vizsgálatok fedett karszton (Homód-árok, Bakony)* – Karsztfejlődés XI. BDF Természetföldrajzi Tanszék, p. 153–170.
- VERESS M. (1986): *Feltárás előrejelzése a karsztos üledékek vizsgálatával* – Karszt és Barlang II. p. 95–104.
- VERESS M. (1987): *Karsztos mélyedések működése bakonyi fedett karsztokon* – Földr. Ért. XXXVI. évf. 1–2. füzet. p. 91–114.
- VERESS M. (1995): *Fosszilizáló karsztos formák és környezetük fejlődésének értelmezése kitöltő üledékekkel* – Karszt- és Barlangkutatás X. évf. 1981–95. p. 225–236.
- VERESS M. (1999): *Az Északi-Bakony fedett karsztja* – A Bakony Természettud. Kut. Eredményei 23. 167 p. Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc
- VERESS M. (2005): *Adalékok a Tábla-völgyi-dűlő (Tési-fennsík) fedett karsztosodásához* – Karsztfejlődés X. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 267–291.
- VERESS M. (2006a): *Adatok a Tési-fennsík két térszínrészletének fedett karsztosodásához* – Karsztfejlődés XI. BDF Természetföldrajzi Tanszék, p. 171–184.
- VERESS M. (2006b): *Adalékok nagyobb vastagságú fedőüledékes térszín karsztosodásához (Homód-árok környéke, Hárskút)* – A Bakonyi Természettudományi Múzeum Közleményei, Zirc, 23. p. 7–26.
- VERESS M. (2008): *Adalékok az Aggteleki-fennsík völgyeinek fejlődéséhez* – Karszt és Barlang (megj. éve 2010.) I.–II. p. 3–12.
- VERESS M. (2009): *Investigation of covered karst form development using geophysical measurements* – Zeits. Geomorph. 53. 4. p. 469–486.

- VERESS M.–ZENTAI Z. (2007): *Karsztjelenségek minősítése a Bükk-hegység néhány mintaterületén a mészkőfejú morfológiájának és a fedőüledékek szerkezetének értékelésével* – Karszt és Barlang, I–II. (megj. éve: 2009) p. 37–54.
- WILLIAMS, P. W. (2003): *Dolines* – In: Gunn, J. (szerk.): *Encyclopedia of caves and karst science*, 304–310, New York, London

THE EFFECTS OF INTENSIVE RAINFALL ON KARST FORMS

We investigated the relationship between the intensity of the rainfall and the change of dolines. We determined the depth of the dolines at various dates. The measuring happened at the subsidence dolines of Bakony Mountain and Bükk Mountain concerning solution dolines of Aggtelek karst between 2003 and 2010 years. We could establish that the average accumulation of solution dolines is faster than that of the subsidence dolines. Further more the average accumulation of the dolines is the greatest which have plough-land on their catchment area. We calculated the probable destroying (full accumulation) of the dolines taking place in the future by taking probable rainfall data into consideration and using the accumulation data of the depressions of the last few years. We calculated the changing (the subsidence doline changes to a solution doline) time of those subsidence doline whose depth increased.



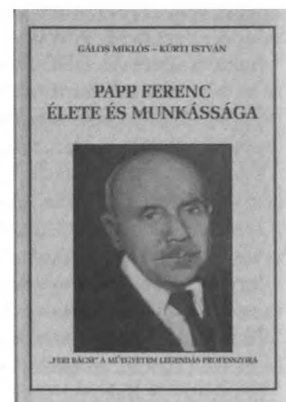
Gálos Miklós–Kürti István: PAPP FERENC ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA

Kiadta a Magyarhoni Földtani Társulat 2011-ben.

A B5 formátumú, 152 oldalas könyv szerzői 31 oldalon mutatják be Feri bácsi életútját, szakmai, oktatói, közéleti tevékenységét. Ezt követi temetésén, sírkő-avatásán és születésének, halálának kerek évfordulóin tartott megemlékezések gyűjteménye, majd 13 egykori tanítványa, kollegája, barátja személyes hangú visszaemlékezése következik. Összegyűjtötték nevét megőrző emlékhelyeket (szobor, emléktábla, pihenőhely, kutató-álmomás, barlang, barlangág stb.). A kötetet életével kapcsolatos dokumentumok (iratok, fotók), valamint szakirodalmi munkásságának jegyzéke zárja.

Sajnálatos, hogy Feri bácsi Társulatunkkal kapcsolatos tevékenysége egyedül Dénes György visszaemlékezésében szerepel néhány mondat erejéig. Pedig mind a Társulat létrehozásában, mind fennmaradásában elévülhetetlen érdemeket szerzett. Megérdemelt volna egy külön fejezetet. Társulatunknak alapításától kezdve 1966-ig társelnöke volt, 1968-ban tiszteleti taggá választották.

H. T.



Szabó Zoltán

AZ ÜRÖMI CSÓKAVÁRI KŐFEJTŐ BARLANGJAINAK KÁRMENTESÍTÉSE

ÖSSZEFOGLALÁS

A Csókavárként már régóta ismert kőbányában a hatvanas években az FTSK Barlangkutató Csoportja Horváth János vezetésével végzett barlangkutató tevékenységet. Munkájuk a feltáró kutatás mellett a barlangok térképezésére is kiterjedt. Az 1967-ben készült térkép alapján tudható, hogy akkor a bánya talpszintjén egy közel húsz méter hosszú barlang volt a legjelentősebb. Ez akkor az Amfiteátrum-barlang nevet viselte. A kőfejtőt a hetvenes években gáztisztító masszával töltötték fel, minek következményeként a lehajtó rámpa alatt nyíló barlangokba jelentős mennyiségű veszélyes anyag került. A kőfejtő kármentesítésének köszönhetően 2010-ben a bányatalpon lévő bejáratok ismét napvilágra kerültek, és a barlangok kitisztítása során közel 300 méter hosszú járatrendszer vált ismertté.

A terület földtani és szpeleológiai viszonyai

A kőfejtő az Üröm községtől délre emelkedő Péter-hegy nyugati oldalában helyezkedik el. Bejáratának jelenlegi talpszintje 185 méter tszf. magasságban van. A közel elliptikus, kb. 60×70 méter átmérőjű és 50 méter mély kőbánya művelése a római korban kezdődött, és az ötvenes évekig tartott. A területen és a kőfejtőben található legidősebb kőzet a felső-triász nóri emeletbe tartozó dolomit, amely a bányaudvar déli falában észlelhető. Ezzel közel függőleges tektonikai síkkal érintkezik a valamivel fiatalabb felső-triász dachsteini mészkő, melyet itt fejtettek. A bánya bejáratí folyosójának mindkét fala felső-eocén nummulinás mészkő, amely tektonikusan érintkezik a triász mészkővel.

A művelés során felnyílt barlangok legtöbbje a triász mészkőben alakult ki. A feltételezhetően miocén kori kisérvő vulkanizmus nyomán megindult hidrotermális folyamatok következtében a hasadékok mentén kalcitkiválás és üregesedés zajlott le. Ezt igen jelentős tektonikai folyamat követte feltolódásokkal és oldalirányú elmozdulásokkal. Ennek nyomai több barlangban is megtalálhatóak. Az ezt követő újabb



Balra az 1967-ben már ismert Amfiteátrum 3. sz. barlang látható, az ettől jobbra lévő bejáratok akkoriban törmelék alatt lehettek



A karsztvízszintre vezető járat még eredeti állapotában csodálható

A gáztisztító massa eredete és környezetre gyakorolt hatása

A Fővárosi Gázművek Óbudai Gyárában 1913–1984 között kőszén alapú gázgyártás történt. A városi gázgyártás technológiájának utolsó fázisa a gáz tisztítása volt. Ennek mellékterméke a fűrészporszerű és vasoxid keverékéből álló gáztisztító massa, amely kémiai és fizikai módon kötötte meg a szennyező anyagokat, elsősorban elemi kén és egyéb kénhidrogén-származékokat. A massa a szűró kapacitásának kimerülésekor többé nem használható hulladékká vált, amelyben azonban az élő szervezetekre ártalmas anyagok (ammónium-, cian- és arzénvegyületek, nehézfémek, higany stb.) is megtalálhatók. A korabeli jogszabályok alapján veszélyes hulladéknak még nem minősülő anyagot 1967–1976 között az ürömi Csókavári-kőfejtőben helyezték el oly módon, hogy a hulladék lerakása előtt a bányaureget még csak nem is szigetelték. A felhagyott, őrizetlen, életveszélyessé vált katlan-szerű bányagödör feltöltése Üröm Község Közös Tanácsa hozzájárulásával történt.

A gázgyári massa összetétele az üledékes vasérccekhöz hasonlít, kén-tartalma 13–30 súly% között van. A kén oxidatív környezetben szulfáttá alakul, és a jelenlévő vízzel savakat képezhet, a savak viszont a masszában található, jórészt kötött kadmium-, ólom-, arzén-, réz-, cinkionok és a cianidok kioldódását segíthetik elő. A járulékos fémek közül kiemelkedő az alumínium koncentráció, jelentős még az anyag bárium- és cianid-tartalma is. A 0,5–1,2%-ban található Berlini-kék igen stabil, gyakorlatilag nem oldódó komplex cianid (ferri-ferrocianid) vegyület.

(Forrás: Magyar Hidrológiai Társaság)

hévizes feláramlások további üregesedést eredményeztek, és ennek következményeként alakult ki többek között a kitisztított üregrendszer egy része is.

A kőfejtőben jelenleg hét barlang található, legtöbbjük 10–20 méter hosszú. Legjelentősebb a bányabejáratnál nyíló Amfiteátrum-barlang (amely nem azonos a 60-as években e néven ismert üreggel), és a gáz-tisztító massa alól előkerült, utólag Csókavári-barlang néven bejegyzett üregrendszer. Mindkettő eléri a karsztvízszintet, ill. az alatt vélhetően folytatódik.

A Csókavári-barlang feltárása

A kármentesítést évek óta végző kivitelező cég a bányagödörből 58 000 tonna gáztisztító masszát távolított el. A talpszint közelében kibontakozó barlangüregeket 2010 februárjában észlelték. A környezetvédelmi hatóság a terepszemle során azonosította az üreget az 1967-ben felmért Amfiteátrum-barlanggal (nem azonos a bánya bejáratánál nyíló, ma Amfiteátrum-barlangként számon tartott barlanggal!). Mivel az üregben jól láthatóan még nagy mennyiségű szennyezőanyag volt, a hatóság a konzorciumot a barlangüregek kármentesítésére kötelezte. A munkát vállaló cég 2010 júliusában három hét alatt közel húsz tonna masszát távolított el ebből a barlangból, és az ettől néhány méterre megbontott, három méter hosszban kitakarított üregből. Szeptemberben a munka befejezésének átadása sikertelenül zárult, a hatóság mindkét barlangban nagyobb mennyiségű masszát észlelt. Ekkor egy másik cég vette át a barlangok tisztításának kivitelezését. A kutatást Nagy András és Szabó Zoltán vezette, kezdetben hat fővel. Ettől kezdve dolgoztak barlangkutatók a mentésén.

A munka elvégzésére meghatározott egy hét alatt az újonnan előkerült barlangból tetemes mennyiségű anyag került ki, és a végpont nem záródott be. Az újabb határidők teljesítése érdekében a munkát éjjel-nappal folyamatosan kellett végezni, ekkor csatlakozott a munkába az Ariadne csoport néhány tagja is. Az Amfiteátrum 3-as (volt Amfiteátrum-barlang) és a szomszédos 9-es barlang csakhamar össze lett bontva, és a végpont befelé nyugati irányba valamint észak felé fordulva folytatódott. Szeptember 25-én a nyugati végponton megnyílt egy gömbfülke. Ekkor az a remény támadt, hogy a járat felfelé tart, és légtér üregeket találva csak az aljatról kell takarítani a masszát. A fulke azonban csak 1–2 négyzetméteres volt. A teljes szelvény kitakarítása során egyre pépesebb állagú anyagot kellett eltávolítani. Ekkor a munkát már teljes vegyvédelmi felszerelésben, a körülményekhez alkalmazkodó, hatékonyabb



*Teljes szelvényben megtisztított járatszakasz
 a Csókavári-barlangban*



*Keserves munkafázis az elkeskenyedő járatrészek vagy
 „zsebek” kitakarítása*

szűrőbetétű egész- és félálarc használatával, állandó szellőztetés mellett lehetett csak végezni. Az idő előrehaladtával szükségessé vált a további munka feltételeinek megteremtése. Ezt először az indokolta, hogy megérkezett az esős idő, lehetetlenné vált az átöltözés, a raktározás, valamint a bejáratokon befolyt csapadék bent tavakat alkotott. Elsőként csillepálya épült a bejáratoktól a bányaperemre. A bejáratok környezetében egy deszkából ácsolt fedett pódium biztosította a minimális infrastruktúrát. Ezek után folytatódhatott a munka.

A megnyílt gömbfülke, amely a Gépzsiros-terem nevet kapta, újabb fülkéhez csatlakozott, majd egy szűk átjáró után lefelé folytatódott. Újabb termet kellett kitisztítani, majd a járat meredeken lefelé fordult. Itt a később Schwarzkopf-teremnek elnevezett szakaszban történt az első gázbetörés. A végponton támadt lyukból nagy mennyiségű széndioxid áramlott be, menekülésre kényszerítve a bent dolgozókat. Másnap sűrített levegős légzőkészülékkel kellett megközelíteni a végpontot, és a szellőzőrendszer csővezetékét a végpontig beépíteni. Két nappal később sikerült bejutni a végpontra, addigra a terem teljesen kiszellőzött. A bejáratnál ekkorra már olyan nagy volt a távolság, hogy az élőlánc megszakadt, ezért a munka a bejárat közeléből északi irányban folytatódott. Itt az első terem kitakarítása után a járat több irányba haladt, és ebből az egyik megközelítette a köfejtőben legmélyebben nyíló 4-es barlangot. Ennek kezdetben senki nem tulajdonított jelentőséget, mivel a bejárat nyílás vízzel kitöltött szűk csőben folytatódott. November elején azonban a harmadik barlang is a rendszer részévé vált, aminek komolyabb jelentősége volt, mivel a kitermeléshez már nem volt elegendő az addigi létszám. A szűk bejáratot járható méretűre kitágítottuk, csúszdapályával áthidalva. November végére az élőlánc ismét hosszúra nyúlt. A végponti állapot ekkor újabb reménysugár volt a befejezésre, a járat végét alkotó teremben úgy tűnt, mindenhol szálkőfalon koppan a bontókalapács. A következő műszakot kezdő személy azonban hamarosan újabb három járatkezdeményt bontott ki. Az innen induló zezzugos szakasz az egyik legkeservesebb epizódja volt a munkának. Az ún. Hörsögvár most déli irányban folytatódott. Ekkor újabb gázbetörés következett be, utalva egy újabb nyílt tér jelenlétére. A kiszellőzés után kiderült, hogy egy fél köbméteres fülke rejtőzött itt, aminek a falait hófehér és szürkés kristálypamacsok borították. Ki kell hangsúlyozni, hogy a szennyezőanyag a járatokat gyakorlatilag teljesen feltöltötte, mivel a köfejtőben több tíz méter vastagságban álló massa mindenhol bepréslődött. Csak azokon a területeken maradtak légtéres üregek, ahol a gömbfülkékben megrekedt a levegő.

December elején beköszöntött a meteorológiai tél. A kiadós havazást kemény éjszakai fagyok kísérték, majd a nappali enyhülések következtében a bányaudvarban hatalmas jégzuhatagok keletkeztek. A fagyos hetet hirtelen melegedés követte, kő- és jég hullást okozva. A jég nagy részét sikerült kövekkel ledobálni, de a bányaperem törmelékével nem lehetett mit kezdeni. Az egyik ebédszünetben, amikor senki nem tartózkodott a bányában, fejnyi kötömb zuhant a bunker közepébe. Ez döntő jelentőségű volt abban, hogy a bunker teteje megerősítésre került, és fölé 15 méter szélességben drótháló lett kifeszítve. A barlangban december végéig a Szörnyű-ág nevű szakaszban több végponton lehetett dolgozni, azonban mindenhol csak fekvő helyzetben, egyre nyomorúságosabb körülmények között. 2011 januárjában új lendülettel folytatódott a munka. A Kristályos-kupolából egy viszonylag kényelmes lejtakna indult, amely a Szörnyű-ággal lett összebontva, az egyesített járatok egy széles és lapos teremben folytatódtak. Itt egy ponton egyértelmű vízelvezető járatot lehetett követni, ahol az is látszott, hogy a masszából kioldódó savas oldat látványos korróziós csatornát alakított ki a járat talpán.

A Lapos-termi munkálatokkal párhuzamosan beindult az ún. Hernyó-járat tisztítása is. A nyugati irányba tekergő csőjárat kb. 25 méter után breccsazonát harántolt, és a végpont átlukadt. A gázbetörés ezúttal elmaradt, helyette borsókövel borított falak bontakoztak ki. Mint az már régóta sejtethető volt, létrejött a kapcsolat a följebb nyíló Porhintő-barlanggal.

A Porhintő-barlangot a kilencvenes évek elején az Anubisz csoport kutatta, de a legmélyebb pontján egy függőleges hasadékban 10% feletti szén-dioxid akadályozta meg a továbbjutást. Nyerges Attila és Szabó Zoltán 1997-ben sűrített levegős készülékkel vizsgálta át ezt a szakaszt, de a szűk hasadékban

az sem volt biztonságos megoldás. A Hernyó-járatból ennek a hasadéknak az aljába sikerült átjutni. Sajnos a massa itt is jelen volt, de csak a szabad légterű járatok alján. A Porhintő-barlang gyakorlatilag egy markáns vetőzónára illeszkedik, a befoglaló közet fő tömege látványos kifejlődésű breccsa, amely főleg a felső nagyobb és tiszta gömbfülkék falain látható. Lefelé haladva a kisebb aknatagok falait egyre nagyobb mennyiségben képződmények borítják. A csatlakozási ponttól szintén egy hasadék-akna folytatódott, a levegő itt lefelé haladva ismét rosszabbodott, szükséges volt a szellőztetés.

Eközben a harmadik bejáratról északra nyíló 10. sz. barlangban is megindult a kitermelés. Itt nem tiszta masszát, hanem a veszélyes anyaggal átitatott eredeti kitöltést kellett eltávolítani. Ez a barlang néhány méter után azonban annyira elszűkült, hogy a mentesítést le kellett állítani.

A kiszellőztetett Porhintő-barlangban február közepén egy szűkület átvésése után tágas, több mint 10 méter mély akna nyílt meg.

A falakat az akna alja közelében ritka szép víztiszta és hófehér ásványkiválások borítják. Az akna alján ismét szűkület jelentett akadályt, aminek az átbontása közben kis híján komolyabb baleset következett be, amikor az egyik kutató alatt az álfenék megrogyott. A szűkület után újabb akna nyílt meg, amelyben a bedobott kő majdnem tíz másodpercig pattogott lefelé. Az oxigénszint azonban túl alacsony volt a bejáráshoz. A barlangok összekötése miatt beindult természetes légkörzés kapcsán felvetődött az a gondolat, hogy az aknarendszer idővel teljesen kiszellőzhet, mivel a Porhintő-barlang kéményhatása a gázzal kitöltött aknasor felett húzza ki a levegőt. Ezért a munka itt átmenetileg felfüggesztésre került, és a műszak a barlang északi végpontján folytatódott. Itt egy tipikus fekete masszával kitöltött átjáró után kisebb termet bontottunk ki, amiből lefelé keskeny csőjárat indult. A bontás során itt is levegős, ill. gázzal teli üreg nyílt meg, amelynek a végét egy fekete szifon zárta le. A víz kiszivattyúzása, a híg massa pedig fűréssporral felítatásra került. A nagyobbacska terem alja teljes szelvényben fekete masszával volt kitöltve, amelyben állva, nagy ásóval lehetett dolgozni. Sajnálatos módon ekkor a kitermelést a zöldhatóság utasítására le kellett állítani! Az utasítás értelmében a további munkálatok kizárólag a még szennyezőanyaggal kitöltött végpontok elzárására korlátozódhattak.



*A barlang hőse ritkán tér haza
diadalmas arccal
(A szerző felvételei)*

Szerencsére mindeközben lehetőség volt a karsztvízszintre tartó járatok kutatására. Az utolsó akna bejárata alatt néhány méterrel a gázanalizátor sajnos még március közepén is alacsony oxigénszintet jelzett. Ekkor az Ariadne csoportból két vállalkozó kedvű kutató légzőkészülékkel ereszkedett a folytatásba, és sikerült is lemenniük a karsztvízszintig, ahol azt tapasztalták, hogy a járat a víz alatt tovább folytatódik. Továbbra is problémát jelentett azonban a gáz. Azt csak úgy lehetett kiszellőztetni, hogy egy nehezzel ellátott 60 mm-es gégecsövet kellett leeresztetni, ameddig csak lehetett. Azt a fő szellőzőrendszerhez csatlakoztatva megindult a gáz kiszivattyúzása. Három nappal később már készülék nélkül lehetett lemenni a vízszintig. Ezzel gyakorlatilag befejeződött a kármentesítési munka. Az Amfiteátrum 3-as, 4-es, 9-es, valamint a Porhintő-barlang alkotta rendszer egységesen a Csókavári-barlang nevet kapta. A barlang hossza 285 méter, teljes függőleges kiterjedése a legfelső Porhintő bejáratától a vízszintig 65 méter.

A Csókavári-barlang, jellegét és képződményeit vizsgálva, három szakaszra különíthető el. Központi zónája, amelyben a mentesítés is zajlott, egy kb. 30 fokos lejtésű rétegsík mentén alakult ki. Méretei és formakincse arra utal, hogy ez a rendszer legfiatalabb egységét alkotó freatikus zóna. Falai oldásformákkal tagoltak, képződmények csak itt-ott láthatóak. Ez a járatrendszer a kialakulási ciklusban további két eltérő korú barlangot harántolt.

Az idősebb barlangszakasz a Fekete-szifon zónája, amelyben fennőtt kalcitkristályok alkotta gömbfelületek alkotják a falakat. Sajnos a feltárás itt le lett állítva, de valószínűleg ebből a tereméből további barlangszakaszokba lehetne bejutni. A másik barlang, amelyet a központi zóna keresztezett, a Porhintő-barlang. Ez a szakasz egy markáns vető mentén alakult ki, a falak oldásformákkal tagoltak, az alsó szinten gyakori az ásványkiválás. A két barlang kapcsolódó szakaszán egyáltalán nincs átmenet, az egyik oldalon a képződmények teljesen hiányoznak, az átjáró másik felén nagy tömbökben borsókő borítja a falakat.

A barlang jelenleg lezárt állapotban van. Látogatása a mentesítés ellenére is csak vegyvédelmi öltözetben, saválló kesztyű viseletével, és megfelelő szűrőbetéttel ellátott gázmaszk használatával ajánlott. A karsztvízszintre vezető aknasor csak abban az esetben járható be, ha az esővíz levezető csatorna külső nyílására egy nagyobb teljesítményű ventilátor van felszerelve, ami két napig szívja a mélyben felgyülemlett gázokat. A ventilátornál gázanalizátorral ellenőrizhető a levegő összetétele.

A barlang hosszú ideig tartó és vitathatatlanul költséges kármentesítésének szükségességéről megoszlanak a vélemények. Van, akik szerint gazdaságosabb megoldás lehetett volna a barlangrendszer egy tömbben történő drasztikus kifejtése, ez azonban, a teljes kiterjedés orientációját nem ismerve, aligha nem kockázatos és kétes kimenetelű lett volna. Természetesen a legtöbb vélemény a gyors elfalazás mellett szólt. Ez csak azért nem következett be, mert a munkában résztvevő barlangkutatók ehhez nem járultak hozzá, és a legkompetensebb szakhatóság a lehetőségeihez mérten kitartott a természetes, szennyanyag-mentes állapot visszaállításához.

CLEANING UP CONTAMINATED CAVES OF THE CSÓKAVÁR QUARRY IN ÜRÖM

SUMMARY

Cave exploration in the Csókavár Quarry was carried out in the 1960's by the FTSK Caving Group, lead by János Horváth. Their activity included exploration as well as surveying. The cave map drawn in 1967 shows that the largest known cavern on the quarry bottom was the 20 meter long Amfiteátrum Cave. In the 1970's the quarry shaft was filled up with purifier waste (manufactured gas plant waste), causing contamination of caves at the bottom of shaft by considerable amount of hazardous material. In 2010, removal of the waste from the quarry uncovered cave entrances. During the clean-up of the caverns further 300 meters of passages were discovered

KARVALY (*ACCIPITER NISUS*) ELŐFORDULÁSA BARLANGBAN

2011. november 24-én a Bükk-fennsík, 548 méter tengerszint feletti magasságon elhelyezkedő Balekina-barlangban végeztünk kötélpálya beszerelést Hegedűs Norbert és Sűrű Péter kutatótársaimmal. A barlang ajtajának kinyitása után lettem figyelmes több helyen lévő madárürülékre (meszelésre), melynek nem tulajdonítottam különösebb jelentőséget, hiszen már több alkalommal találkoztam barlang bejárat zónájában pihenő macskabagollyal (*Strix aluco*). Furcsa volt, hogy a szűk szellőzőnyíláson bújott be, ugyanis eddig tágas, sötét bejárat zónában találkoztam ilyennel. Batori Károly barlangi túravezető elmondása szerint az István-lápai-barlangból nem tudott kijutni a plafonszinten elhelyezkedő vízszintes szellőzőnyíláson a régóta ott raboskodó bagoly, ami úgy jutott be, hogy az előző túracsoport nyitva felejtette az ajtót, majd távozáskor bezárta.

A Balekina-barlang bebetonozott kis aknalejárata lefelé szélesedő, keskeny hasadékbba vezet, melynek alján agyagos dugóhúzóként tekeredő szűkületen át érhető el az első akna tetejének párkánya (SZÉKELY 2003), ahonnan célszerű elkezdni az ereszkedést. Az Ólommadár nevű akna kezdetén, kb. 4 méter mélyen szintén találtam nagyobb mennyiségű meszelést, ekkor már kezdtem kíváncsi lenni, hogy miért jött le ilyen mélyre ez a madár. Beszerelés után az első aknalétra alatti párkányon, -25 méter mélyen meglepődve láttam, hogy a gyanús madár egy idei elsőéves hím karvaly, ami ijedten repkedett esetlenül kapaszkodva a cseppkőréteg borította falakon. Miután megfogtam, kondícióját megvizsgálva rögtön megállapítottam, hogy madarunk több napja tartózkodik a barlangban, régóta nem evett, tehát eltévedt, nem találta a kivezető utat, céltalanul repkedhetett a vak sötétben. Bérces János közlése szerint ilyen jellegű kondíció leromláshoz hím madarak esetében elég 2 nap, főként ha nem iszik. A karvalyon kívül a barlangban 1 kis patkósdenevér (*Rhinolophus hipposideros*), illetve 4 közönséges denevér (*Myotis myotis*) tartózkodott. A karvalyt rövid átvizsgálása után szakszerűen zokniba csomagolva, majd a slószos begben elhelyezve (1. kép) kivittük a barlangból. Mire hazaértem, már jócskán sötét volt, de az előszobában elhelyezve látszott rajta a gyengeség, táplálékot nem volt hajlandó magához venni, és fekvé aludt el, melyből már következtetni lehetett, hogy nem éri meg a reggelt. Reggelre sajnos elpusztult, a régóta tartó éhezés, a megtalálás és szállítás közben ért stressz okozta madarunk halálát. Vajon hogyan kerülhetett a karvaly egy barlangba az egyetlen bejutási lehetőségen, vagy egy 10×20 cm-es kezelőnyíláson, vagy a 25×12 cm-es fix (2. kép) szellőzőnyíláson keresztül?

A barlang alkalmi szálláshelyként való felkeresését kizártnak tartanám, hiszen a karvalyra nem jellemző, hogy bebújjon egy szűk szellőzőnyíláson a sötétbe azért, hogy ott pihenni, aludni tudjon. mint



1. kép



2. kép

az említett baglyok. Barti Levente szóbeli közlése szerint Romániában például többször is előfordult, hogy szadizmusra hajló egyének különböző élő állatokat dobáltak be zsombolyokba. A leggyakoribb ilyen áldozat a kutya és a macska volt. Az emberi tényező, miszerint akarattal rakta volna be valaki bármilyen célból, szintén kizárt, a barlang emberi településtől távol, kevésbé ismert, eldugott helyen van, ráadásul a legközelebbi település lakóira egyáltalán nem jellemző az ilyen jellegű cselekmények elkövetése. Minden eshetőséget átvizsgálva valószínűleg táplálékszerzés céljából repülhetett be a szűk szellőzőnyíláson.

A karvaly általánosan elterjedt kistestű ragadozó madár hazánkban, fő táplálékát az apró testű énekes-madarak teszik ki, vadászatára jellemző a hirtelen, meglepetésszerű, gyors rárepülés. A nagy sebességgel repülő karvaly vakon üldözi zsákmányát, ezért gyakran nekirepül egy járműnek vagy ablaknak. Előfordul, hogy magtárba, vagy más épületbe betéved üldözése közben, és nem talál ki (HARASZTHY 1993). Téli idején a városba látogató példányok a nagy éhség miatt annyira vakmerővé válnak, hogy az ablakhoz állított kalitkából, ha kell, üvegtörés árán is zsákmányolni próbálnak (PÁTKAI 1947). Táplálékában ritkán előfordulnak egyéb kisemlősök is (BITTERA 1915, MEBS 1994, FORSMAN 2007), de kizártnak tartanám, hogy a függőleges fém ajtón keresztül menjenek be a barlangok bejárati zónáját kedvelő pele, vagy erdei egér fajok, melyeknek aktivitására a sötétedés utáni időszak jellemző. A barlangba tehát (karvaly szempontjából táplálékforrásnak tekinthető) denevérek tudnak bejutni minden különösebb nehézség nélkül.

A karvaly denevérzsákmányolási szokásait, rendszerességét, az alábbi irodalmi hivatkozások bizonyítják. Intenzív denevérzsákmányolást alkonyatkor figyeltek meg him karvalynál (NICOLAI 1993) német szakirodalom szerint. 2007. november 27-én Pieniny területén karvaly pár próbálkozott megfogni egy rőt korai denevért (*Nyctalus noctula*), Kaliský több ízben látott karvalyokat denevérekre vadászni a Magas-Tátrában (BACKOR et KALISKÝ 2008). Brit denevérpredátor listában is szerepel a karvaly (SPEARKMAN 1991). Többféle megfigyelés szóbeli közlése származik kutatótársaimtól, miszerint előszeretettel zsákmányol denevért karvaly (Boldogh Sándor, Kiss Anita, Prommer Mátyás). Panelek hézagaiból vadászni induló denevérekre tett sikertelen támadásokat figyelt meg Kiss Tamás. Bérces János, hazánk kiváló karvaly-specialistája is rengeteg esetben figyelt meg denevérfogást, megfigyelései szerint, ha a karvaly komolyan támad fogási szándékkal, nem csak játékból, akkor a denevér elkezd sivitásszerű cicergést hallatni. Dobrosi Dénes fehér nyár odvából kirepülő korai denevérré vadászó him karvalyt, továbbá napnyugta után a barlangszáj környékén várakozó és denevérré sikertelenül vadászó karvalyt figyelt meg.

Figyelembe véve a karvaly vadászati stílusát, vakmerőségét, a zsákmány üldözése során tanúsított ki-tartását, denevérzsákmányolási szokásait, kizárásos alapon úgy kerülhetett be a barlangba, hogy a szel-lőzőnyíláson berepülő denevért látva, utána repült zsákmányszerzés reményében, mely biztosra vehető-en sikertelen volt, de már nem találta meg a szabadba vezető kiutat, vakon repkedve került egyre lejjebb a barlangba. A barlangba bekerült karvaly így egy újabb fajjal gazdagította a barlangi élővilág barlangi vendégeket (*trogloxének*) csoportjának fajlistáját.

IRODALOM

- BITTERA GY. (1915): *A héja és a karvaly táplálékáról*. – Aquila, 22. 196–218. p.
 HARASZTHY L. (1993): *Gyakorlati ragadozómadár-védelem*. – MME 5. könyvtára, Budapest.
 FORSMAN, D. (2007): *The Raptors of Europe and the Middle East*. – Christopher Helm, London.
 PÁTKAI I. (1947): *Ragadozó madaraink*. – Nimród kis könyvtár, Budapest.
 NICOLAI, J. (1993): *Greifvögel und Eulen*. – Gräfe und Unzer GmbH, München.
 MEBS, T. (1994): *Greifvögel Europas*. – Franckh- Kosmos Verlags- GmbH & Co., Stuttgart.
 BACKOR, P. & KALISKÝ, M. (2008): *Natopier ako potenciálna korisť jastraba krahulca (Accipiter nisus)*. – Tichodroma 20 (39–40).
 SPEARKMAN, J. R. (1991): *The impact of predation by birds on bat populations in the British Isles*. – Mammal Rev. Volume 21, 123–142. Printed in Great Britain.
 SZÉKELY K. (2003): *Magyarország fokozottan védett barlangjai*. – Mezőgazda kiadó, Budapest.

ADATOK A KEMENESALJAI VAS PÁL LYUKA NEVŰ BAR- LANG FÖLDRAJZI HELYÉHEZ

*Becsésb az elvétett s ismét megtalált út,
Ki az igazsághoz tévelygés után jut,
Forróbban öleli.
(Kazinczy Ferenc, 1804)*

Kemenesalja! Erről a szóról sok minden eszünkbe juthat: Berzsenyi Dániel, szőlőművelés, tanúhegyek, Eötvös Loránd. De vajon a barlangok eszünkbe jutnak-e? Nem csoda, ha nem, hiszen az országnak nem olyan része, amelyet a köztudat kifejezetten a „barlangos” tájak közé sorolna. Pedig itt is vannak barlangok – ha nem is sok –, és volt köztük egy olyan is, amely máig sem teljesen tisztázott módon, de meghatározó volt az itt élő emberek életében. Mielőtt az immár örökre elveszett barlang nyomába erednénk, ismerkedjünk meg röviden a kemenesaljai tájjal, az itt található hegyekkel és barlangokkal.

A Kemenesalja a Cser (25 kilométer hosszú, egységes kavicsplató Sárvártól Marcaltőig) lankáitól a Marcal árteréig terjed; hozzátartoznak a Marcal bal parti sávjában települt községek csakúgy, mint a nevezetes bazalt tanúhegyek és a szőlőhegyek is. A táj enyhén hullámos síkság, amelyet az Ős-Rába által lerakott kavicstakaróba vájtak a folyók. Az egykor jóval erőteljesebb Ős-Zala, illetve Marcal, valamint a kemenesaljai patakok, – Cinca, Kodó, Csikászó-patak, Mosó-árok – sok-sok évezred alatt meghatározták a táj képét. Kemenesalja talán leghíresebb felszíni alakzatai a vulkanikus szigethegyek, a táj központjában magasodó Ság-hegy, a szerényebb Kis-Somlyó, a kevésbé ismert, de szintén sok szépséget, érdekességet rejtő sitkei, gércei, vásárosmiskei, és kemenesmagasi bazalttufa-halmok.

A bazalthegyeket létrehozó vulkánosság kb. 5 millió éve volt aktív. Az első időkben aláhulló vulkáni porból álló rétegekre többszöri kitörés során láva ömlött, mely kemény, ellenálló bazalttá szilárdult. Ez a szél, víz, hőingadozás által lassan pusztított lávapajzs megvédte az alatta fekvő, lazább rétegeket. Míg alsóbb lankáin még az egykori pannóniai tenger homokos üledékeit találjuk, addig a lejtők felső részein a kiszórt vulkáni tufa, illetve a bazaltperem pusztulása során lesodródott közettörmelék borítja a felszínt. A bazaltkúpok minden korban a térség meghatározó pontjai voltak, messze látszó magaslataik minden korban vonzották a környék lakosait. Lengyel Pál 1964-ben megjelent munkájában a következőket írja a Ság-hegyen talált régészeti leletekről: *Az utolsó 50 évben a Ság-hegy bazaltsapkáját eltávolították, közben a fedőréteg lefejtésekor sok-sok régészeti lelet került elő. Amikor dr. Lázár Jenő a bazaltbányához került, gyűjtötte a leleteket és létrehozta magángyűjteményét, amelyet a szakirodalom Lázár-gyűjtemény néven emleget. Ez az anyag jelenleg a Magyar Nemzeti Múzeumban van. Lázár gyűjtései bizonyították, hogy a Ság-hegyet és feltételezhetően a hegyen található barlangokat is már az újkőkorkor óta emberek lakták, de kerültek elő leletek a réz-, bronz- és vaskorból is. A telepét a későbbiekben feltehetően a kelta betörés pusztította el (LENGYEL, 1964).*

A XX. században szomorú idők következtek bazalthegyeinkre, mert a fejlődő iparosodás, építkezés és útépítés által igényelt kömennyiséget nagyrészt az egymás után megnyitott bazaltbányák szolgáltatták. Alig maradt hegy a Balaton-felvidéktől Kemenes vidékéig, amelyet ne sebzett volna meg több-kevesebb mértékben a bányászat. Talán mind közül az egyik legnagyobb, de minden bizonnyal a legismeretebb, azóta már felhagyott bánya a Ság-hegyen volt. Az évtizedeken át tartó intenzív bányászat folytán a hegy elveszítette eredeti alakját, tetejét hatalmas kráter és meddőhányók szabdalták fel. Legmagasabb

pontja ma 13 méterrel alacsonyabb az egykori tetőszintnél, de 279 m-es magasságával így is a térség legkiemelkedőbb hegycsúcsa maradt (1. ábra).

A Ság-hegyen folytatott bányászatról Lengyel (1964) könyvéből tudhatunk meg további részleteket: ... A hegy közettakarója még szinte érintetlenül megvolt. Tulajdonosai a vépi Erdődy grófok voltak, akikről 1911-ben 50 évre bérbe vették a hegyet, majd létrejött a Sághegyi Bazaltbánya Rt. A szerződés értelmében 50 év eltelte után a bánya felszereléssel és épületekkel együtt visszakérült volna az Erdődyek kezére, akik aligha gondoltak arra, hogy erre az időre elfogy a Sághegy, hogy ekkor már a kráterből fogják szedni a bazaltot.

Nem került el a bányászat a kisebb testvért, a Kis-Somlyót sem, de ugyancsak kőfejtők működtek a sitkei Herceg-hegyen, a gércei és miskei dombokon is. Ezek azonban jóval kisebbek voltak, nem okoztak olyan látványos tájrombolást, bár némelyikük egészen a közelmúltig használatban volt.



1. ábra. A Ság lebányászott felső része madártávlatból (forrás: <http://www.civertan.hu/legifoto>)

A Kemenesalja a 4430-as barlangkataszteri körzetbe tartozik, amely a Kemeneshát, Kemenesalja mellett magában foglalja a Keszthelyi-hegység és a Bakony egy részét is. A Kemenesalján eddig csak a Miskei-tufagyűrű Pet-hegyének bazalttufájában és a nagysimonyi vasútállomás melletti homokkőben sikerült összesen két barlangot találni. A Pet-hegyi-barlang egy kisebb kőfejtő falában, a peremmel párhuzamos törés mentén kialakult tektonikus barlang. A nagysimonyi Vasút-menti-barlang egy homokfejtés indította konzek-venciabarlang.

A Ság-hegyen jelenleg egy mesterségesen kialakított, barlangnak tartott üreg található, a Robbantómenedék, amelyet a bányászok készítettek a pergő kő elleni védelemül. Nem egészen egy évszázaddal ezelőttig azonban, a Ság híres barlangja volt a Vas Pál lyuka (BERTALAN, 1938) néven ismert félig természetes, félig mesterséges üreg. A barlang további előforduló nevei voltak még:

Vas Pál kapuja (BREDETZKY, 1804),
Vas Pál luka (KIS, 1806/1845),
Vas Pálka Puja és Vas Pelka Puja (BEUDANT, 1822),
Remete-barlang (EDVI-ILLÉS, 1854),
Ságüreg (Vas vármegye kataszteri felmérése, 1857)
Sághegyi-sziklaüreg (BERTALAN, 1938).

A fennmaradt nevek közül hitelesnek kell tekintenünk a BREDETZKY (1804), KIS (1806/1845), EDVI-ILLÉS (1854), a Vas vármegye kataszteri felmérése (1857) és a BERTALAN (1938) által említett neveket. Beudant 1822-ben írt munkájában hivatkozik Bredetzky írására, és a barlang nevét hibásan

átvéve Vas Pálka Pujának/Vas Pelka Pujának nevezi helytelen szótagolás eredményeképpen, tehát az általa használt nevet nem lehet autentikusnak tekinteni.

A barlangot 1804-ben Bredetzky Sámuel említi először német nyelvű munkájában Vas Pál kapuja néven. Részletesen leírja a barlang belső terét, miszerint benne kőből készült ágy, asztal, padok voltak. Edvi-Illés Pál szerint a barlang egy hajdan itt rejtőzködő remetéről kapta a nevét. A szájhagyomány szerint a zsványok tanyájaként számon tartott üreg a tatárjárás és a török betörések alatt a menekülőeknek, később, a kuruckorban pedig a bujdosóknak szolgált rejtékhelyül. Eszterhás István gyűjtésében olvasható, hogy Gyűrűs Dezső celldömölki tanár szóbeli közlése szerint Vas Pál egy birtokos volt, aki a barlangba menekítette jobbágyait a tatárjárás idején. A hozzávetőlegesen rekonstruálható morfológiai és geológiai szituációkból úgy tűnik, hogy a barlang a szürke, pados elválású bazaltban valószínűleg tektonikus eredetű üreg volt. A barlang áldozatul esett az ipari fejlődésnek, 1914-ben fejtette le a Mittelmann–Lázár-féle kőfejtő. Pontos helye nem ismert, az biztos, hogy Celldömölk határában volt, vagy a Ság-hegy déli oldalában, vagy annak a tetején. Ennek a kérdésnek a tisztázására sikerült új adatokat fellelnem.

Egy mára már elpusztult barlang után nyomozni nehéz feladat, én is csak véletlenül akadtam a nyomára. Kis János nemesdömölki evangélikus lelkész életének emlékezeit olvasva hallottam először erről a barlangról, és csak utána kezdtem el tudatosan kutatni a régi feljegyzésekben. Érdekesnek találtam, hogy a korábbi művek egyetlen helyen sem hivatkoztak Kis János említett írására. Az igaz, hogy műve első kiadásban csak 1845–46-ban jelent meg, tehát jóval Bredetzky és Beudant műve után, azonban könyvének a barlangra vonatkozó története 1806-ban játszódik, tehát mindössze két évvel Bredetzky Sámuel munkájának megjelenése után. Az emlékezésből fontos információkat lehet kapni arról, hogy hol is lehetett ez a barlang valójában. Kis János a barlangról a következőt írta: *1806-ban, nemes-dömölki prédikátor koromban, felmentem néhány látogató győri barátimmal a Sághegye meredek oldalának felső részén található azon üregbe, mely (mivel a monda szerint valamely Vas Pál nevezetű a törökök előtt abban rejtezett el) Vas Pál lukának hivatik. A felmenés, ha vesződéssel járt is, nem rémített meg, de midőn az üregből láttam, mely veszedelmes legyen akár a meredélyek között a lemenés, akár a sikos és kopasz ösvényen a hegy tetejére mászás, akkor borzadás futotta végig testemet, s megfogadtam, hogy csak ekkor menekedhessem meg szerencsésen, sohasem fogom magamat oly veszedelemnek kitenni.*

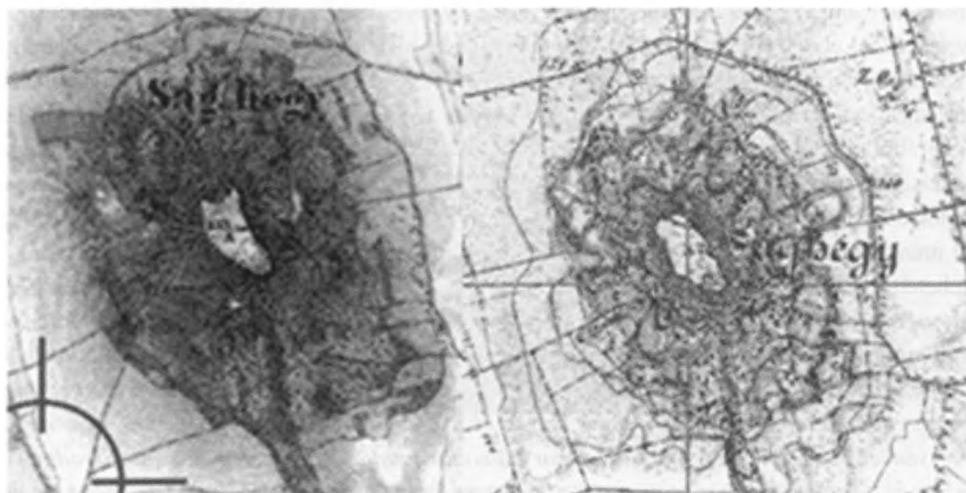
A fenti idézetből egyértelműen kitűnik, hogy a bejárat semmiképpen nem a hegy tetején nyílt, hanem a hegy oldalán, mégpedig feltételezhetően annak déli oldalán kellett lennie. Ennek bizonyítására további adatok találhatók. SMIDÉLIUSZ (1932) a következőt írja: *Lakásul használták a hegy barlangjait is, amelyeket a kőfejtések alkalmával pusztítottak el. Ezek közül az egyiket, talán a legnagyobbat a nép Vas Pál lyukának nevezte. Ez a barlang Izsákfa irányában volt [Izsákfa a Ság-hegytől délkelet felé van – a szerző], és állítólag a tatárjárás idején a környék lakóinak búvóhelyül szolgált.* Ezt említheti Lipp Vilmos is 1876-ban, amikor azt írja, hogy a Ság-hegyen *...még egy természetes barlang is létezik, melynek belsejében szintén neolitikori emlékek találtattak.* A barlang déli oldali elhelyezkedését alátámasztják Bertalan Károly barlangkutató 1938-ban a Bakonyról és 1958-ban a nem-karsztos barlangokról kiadott kataszteri munkái is. 1938-ban a következőket írta a barlangról: *Vas Pál lyuka (Vas Pál kapuja). A Celldömölk melletti Sághegy D-i oldalának csupasz bazaltsziklái között van egy kráter-szerű üreg, melyet az egykor ott lakott Vas Pált nevű remetéről neveztek el. Feltáratlan.* 1958-ban megjelent művében szinte szó szerint ugyanezt írta: *Vas Pál lyuka (Vas Pál kapuja) a Sághegy déli oldalának csupasz bazaltsziklái között volt. Áldozatul esett a kőfejtésnek.*

Edvi-Illésnek a Vasárnapi Újság 1854. október 15-én a 33. számban megjelent írása ugyancsak a barlang déli oldali elhelyezkedését támasztja alá, bár az kétségtelen, hogy helytelenül a Ság-hegy kőzetét gránitnak feltételezi: *Vas megye keleti szélén, az u. n. kemenesi dombláncz aljának rónaságán, emelkedik a Ság hegye, mint valami széles karimájú rövid púpu kalap. A karima körös-körül be van ültetve szőlőkkel; még alább szántóföldek és gyümölcsfák szegélyezik a gyepű belső mellékeit. A hegynek tulajdonos urasága nagyobb részint gróf Erdődi Kajetán, ki huzza a bordézmát évenként; a hegység*

déli része pedig, a nemes hegy, szabad birtoka a tulajdonosoknak... A hegy dereka merőn felnyulva, gránitkövekből van alkotva, mint azokat a déli oldal felől csupasz kő szikláknak láthatni is. E sziklák üregében van egy barlang, mely egy itt hajdan rejtezett remetének nevére Vas Pál lyukja czimet visel. A tetőről, ide, mint nyaktörő mélységre vakmerőn lebecsátkozni, és a látogatóknak bent irt neveiket ujakkal szaporítani: az e hegyre felhágó ifjak el nem mulasztják.

Megvizsgálva a 19. században készült katonai felmérések térképeit, továbbá az 1850-es években készített kataszteri felmérés szelvényeit további érdekes megfigyeléseket lehet tenni.

Hadászati célokból és Magyarország területének jobb megismerése céljából a 18. és 19. században három katonai felmérést is végeztek. Az első 1780 és 1784 között, a másodikat 1806 és 1869 között, a harmadikat pedig 1869 és 1887 között. Megvizsgálva a II. és III. katonai felmérések térképeit (2. ábra), amelyek abban a korban készültek, amikor a Ság-hegyi barlang első leírásait közreadták, megállapítható, hogy a barlang egyik térképen sem volt feltüntetve.



2. ábra. A Ság-hegy a II. és III. katonai felmérés térképén (forrás: www.arcanum.hu, www.lazarus.elte.hu)

Magyarország kataszteri felmérése és térképezése 1856-ban kezdődött. Az állandó kataszternek nevezett munkát a történelmi Vas vármegyében 1857–58-ban készítették. A részletes térképen jelölték a határvonalakat, dűlőneveket, telkeket, parcellaszámokat és utakat, továbbá a parcellákba írva a tulajdonosok neveit. Egy településhez több, 258×326 mm-es szelvény tartozott, amelyeket a kihajtást lehetővé tevő vászoncsíkokkal összeragasztottak, beosztásukat áttekinthető lapon rögzítették. Minden térképet – melyek méretaránya 1:2880-as, fontosabb területek ábrázolásánál 1:1440-es vagy 1:720-as volt – hátlapjukon hitelesítő záradékkal és aláírással láttak el. A Ság hegyet tartalmazó szelvény felírása a bal felső sarokban a szelvényeket azonosítja: XX. 36 ac–bc. A középen lévő megírás közigazgatási adatokat tartalmaz: „SÁGH mezőváros, Magyarországon Vas megye, Adóhivatal Kis Czell, 1857”. Alsó szélén megírásban a készítő neve látszik: „Szerkesztette másodosztályú segéd Neiser Hilar, bejárta és felvette negyedosztályú mérnök Rivapit Sepold”. A hegy déli oldalát megvizsgálva érdekes jelre lehetünk figyelmesek; a hegytető alatt mintha egy oldalnézetes barlangbejárat szimbóluma látszódná (3. ábra). A képszerű jelekkel való ábrázolás nem ritka ezeken a kataszteri szelvényeken, például az erdős területeken igényesen kidolgozott lombhullató fákkal jelölték a fákkal való borítottságot. A barlangszerű jelkulcs alatt lévő felirat alig olvasható, belőle szinte csak egyes betűk azonosíthatók. Hosszas szemlélés után sikerült csak a felirat lehetséges értelmét megfejteni: Ságghiüreg. A Ságghiüreg szó lényegében azonosnak tekinthető a 20. századra fennmaradt egyik elnevezéssel, a Sághegyi-sziklaüreggel. Amennyiben jól sikerült a jelkulcsot és a feliratot értelmezni, úgy térképi bizonyítást is nyert az irodalmi forrásokkal

alátámasztott megállapítás, hogy a Vas Pál lyukának nevezett barlang valóban a Ság-hegy déli oldalában volt, és nem pedig annak fennsíkszerű tetején.



3. ábra. A Ságüreg jelkulcsi jelölése a Ság-hegy 1857-ben készített kataszteri szelvényén (forrás: Arcanum Adatbázis Kft.: Vas megye az első kataszteri felmérés térképein 1856–1860)

A Kemenesalja barlangjainak kutatásával a Vulkánszpeleológiai Kollektíva foglalkozott, és 2002-ben kiadott összefoglaló tanulmányukban Eszterhás István a barlang bejáratát a Ság déli oldalára jelölte (4. ábra), amely az akkori ismereteink, és a most bemutatott újabb történelmi források adatai szerint is az egykori barlang feltételezhető legvalószínűbb helye lehet.



4. ábra. A Vas Pál lyukának feltételezett helye (forrás: <http://geogr.elte.hu/nonkarstic>)

IRODALOM

- BERTALAN K. (1938): *A Bakony-hegység barlangjai* – Turisták Lapja, 50. évf., 4. sz., Budapest, p. 207.
- BERTALAN K. (1958): *Magyarország nem karsztos eredetű barlangjai* – Karszt- és Barlangkutatói Tájékoztató, Budapest, p. 13–21.
- BEUDANT, F. S. (1822): *Voyage minéralogique and géologique en Hongrie*. – Párizs, (II. köt.), p. 446–447.
- BREDETZKY S. (1804): *Beytrage zur Topographie des Königreichs Ungarn* – Wien, III. köt. p. 230.
- EDVI-ILLÉS P. (1854): *Helynevek magyarázója*. Vasárnapi Újság (I. évf.), Budapest, p. 282., (<http://epa.oszk.hu/00000/00030/00033/> – 2011.10.12.)
- ESZTERHÁS I. (2002): *A Kemenesalja barlangjai* – kézirat a Vulkánszpeleológiai Kollektíva Évkönyvében az MKBT és a BI adattárában, Budapest, p. 237–244.
- KIS J. (1806/1845-46): *Kis János superintendens emlékezései életéből*, in: Berzsényi Dániel művei, Kis János emlékezései (1985), Szépirodalmi Könyvkiadó, Budapest, p. 857–858.
- LENGYEL P. (1964): *A sághegyi őstelep*, Celldömölki Községi Tanács, Szombathely, p. 19, 37, 101.
- LIPP V. (1876): *A történelem előtti kor Vas megyében*, Vas megyei Régészeti Egylet Évi Jelentése, p. 66–84.
- SMIDÉLIUSZ B. (1932): *Kemenesalja lakói a régmúltban és most* – Kemenesalja, XXVIII. évfolyam, 23. sz.

HOZZÁSZÓLÁS

Korábbi, barlangi mondák utáni kutatásaim során találtam a fenti barlanggal kapcsolatos cikket a Pécsi Lapokban, melyet célszerűnek tartok itt röviden ismertetni, kiegészítve ezzel a barlangról a fentiekben közölt ismereteket. A cikk szerzője az alábbiakat írja a barlangról:

A Ság-hegy délkeleti oldalának magaslatán hosszúkás, sötét üreg tátong, belseje alig egy négyszögöl, melyben a mohos szikladarabok oly szabályosan rakvák egymásra, mintha emberi kezek alkották volna. Az üreg közepén gömbölyű kődarab áll; a háttérben – mintegy a szikla alá vésve – pihenésre számított hosszúdad nyughely látszik.

Az üregen kívül csoportosuló sziklák lépcsőket képeznek – az idő, vagy a fölülről leomló kövek által megrongálva.

Majd a barlanghoz fűződő mondát írja le. A vidék környező falvainak egyikében lakott Vas Pál, ... a vidék legdúsabb nemeseinek egyike s bájos ifjú leánya, Dóra. Vas Pál – amikor a tatárok megtámadták a falut, – lányával és vagyonkájával a barlangba menekült. A tatárok azonban néhány nap múlva felfedezték rejtékhelyüket, és megtámadták őket. Az idős Vas Pál bátran szembeszállt a tatárokkal. A küzdők közt heves csata támadt. Vas Pál, mennyire hanyatló ereje engedé, becsülettel felelt meg magyar nevének; de a túlerővel szemben ... egyetlen út maradt a szabadulhatásra: önként rohanni a mélységbe, ... Összeszedvén végerejét, átölelte Dóra karcsú derekát, homlokát csókkal illeté, s evvel a sziklapárkányról a borzasztó mélységbe zuhantak.

Forrás:

CONCHA Károly: A Ság-hegyi sziklaüreg (Kemenesaljai népmonda) – Pécsi Lapok 1860. dec. 6.

Hazslinszky Tamás

EGY KILOMÉTER ÚJ RÉSZ AZ ARIADNE-BARLANGRENDSZERBEN

Sokszor elgondolkodtató, milyen apró véletleneken múlhat egy-egy járat felfedezése. Nagyon fontos dolog a tapasztalat, a tudatos és célirányos munka, ami ha kellő kitartással párosul, annak meg lesz a kelendő eredménye. Ám mégis, mindez hiába, ha a szerencse – mint csipetnyi fűszer egy gondosan elkészített ételben – nem adódik hozzá, a befektetett munka sokszor nem éri el célját. Közel 100 év alatt hány ember járhatott már a *Legény-barlang Középső-termében*, hányszor jártunk mi is benne, nem tudván, hogy szinte karnyújtásnyira hatalmas járatok húzódnak az unásig ismert részek alatt.

Kullancs vadászat

Hornok Sándor állatorvos azzal keresett meg bennünket, hogy szeretne kullancsokat gyűjteni barlangból, mivel madarak és kismamók külső élősködőit vizsgálják. Mivel előfordult már, hogy láttunk kullancsot, nem csak a denevérekben, hanem a barlangfalakon is mászkálni, vállalkoztunk rá, hogy lekísérjük a *Legény-barlang* bejárat közeli részeibe. Az apró állatkák keresését a barlangfalon, egyfajta sajátos meditációnak is lehet tekinteni.

Centiméterről-centiméterre átnézni egy barlangtermet nem túl pörgős tevékenység. Miután ráállt a szemem a prédára, magam is meglepődtem, mennyi kullancs van a barlangban. Néhány óra leforgása alatt a *Középső-terem*-ből 30 példányt gyűjtöttünk be. A vadászat közben pedig minden eddiginél alaposabban volt alkalmam megnézni a terem minden zegét-zugát. Ekkor tűnt fel, hogy egy bejáratú terem felé vezető eltömődött kis járatot a denevérek nagyon kijelöltek. A járat-kezdetet már régen is ismertük, de térkép alapján úgy gondoltuk, kivezet a bejáratú terembe, hiszen attól csak két méter távolságban, azzal egy szintben helyezkedett el. A dolog azonban valahogy nem hagyott nyugodni. Vajon a bejáratú részből miért pont ott jártak át a denevérek, amikor más kényelmesebb utat is választhattak volna?

Következő alkalommal a tervezett térképező akció előtt hárman el is mentünk tisztázni a járat kérdését. Mivel az összekiabalás nem vezetett eredményre, nekiálltunk egy kis próbabontásnak, hogy így tegyünk pontot a körjárat végére.

Néhány órás bontás után, amikor már csak egy méterre voltunk a külső teremtől, járatunk váratlanul derékszögben elkanyarodott és meredeken lefelé fordult. Egy szűk szálkójárat tárult fel, amiben már érezni lehetett a lefelé húzó légáramlatot is. Magunk sem akartuk elhinni, hogy a várt körjárat helyett valami komolyabb új rész kapujában lehetünk. Feltételeztük, hogy nem csak egy kis mellékjáratról lehet szó, hiszen ilyen szintű denevér-kijelölést eddig csak a fő útvonalakon tapasztaltunk. Nagy lelkesedéssel álltunk neki a szálkó-szűkület tágításának, amibe én a nap végén már le is tudtam préselődni. Kicsivel lejjebb sajnos még mindig túl szűk volt, de láthatóan szépen folytatódott. Tovább azonban már nem préselődtem, mert erősen szorult helyzetemből így is ki kellett segíteni.

Két napnyi tágításra volt szükség, mire nekem nagy nehezen sikerült tovább préselődni a szűkületben. Egy lefelé tartó kis oldott járatba értem, amiben 10 méter után eltömődés állta utamat. Másfél métert lehetett tovább látni, aztán úgy tűnt, akár járható is lehet a folytatás, bár egy kanyar miatt nem sokáig lehetett ellátni. Kicsit csalódott voltam az újabb bontás miatt, de azért még átdobtam egy kis követ a szűk részen. Nagy megdöbbenésemre a kő hosszas pattogás után visszhangosan dübbsített valami nagy térben.

Út a mélybe

Következő alkalommal nagy erővel folytattuk a kinti szűkület tágítását, hogy rajtam kívül mások is beférjenek. Jó fél napig eltartott, mire nekikezdhattunk az alsó eltömődés bontásának. Bár a bontás könnyen ment, mégis nagyon lassan haladtunk, mivel a törmeléket hosszan ki kellett adogatni a *Középső terem*-be. Még szerencse, hogy voltunk elegenden, ugyanis a lenti járatban nem fért el a bontási törmelék. Nap végén sikerült átcusszannom a végponton, bár még csak nagyon szűken. A már kintről látott kanyar után a járat kényelmesen kitágult, majd újabb kanyarral egy ferde aknába fordult. Nyolc méterre tudtam levilágítani, ahol újabb kanyart láttam. Az első rész éppen mászható lett volna, de a ledobott kövekből ítélve az igazi akna csak utána következett, így óvatosságból inkább nem indultam el lefelé. Megbeszél-tük, hogy a többiek folytatják a szűkület tágítását, míg én kötéllel megnézem, le lehet-e szabadon mászni az aknában. Tíz méter ereszkedés után a szépen oldott akna egyre inkább kitágult, majd egy nagy terem tetejébe érkeztem. A falak szétfutottak és további 10 méter szabad ereszkedéssel értem le az aljába. A látvány megdöbbentő volt. 20 méter átmérőjű teremben álltam. A falak látványosan oldottak, a távolban nagyméretű fehér cseppkő-lefolyásokat lehetett látni.

Egy 5–6 méteres lapos kötőmb tetejéről lelátam a lefelé tartó folytatásba. Egy 10 méter széles folyosó vezetett az ismeretlenbe. Más irányokba kürtők és kisebb oldaljáratok indultak. Késő volt, nem volt nálunk elég felszerelés, hogy mindenki lejöjjön, így visszamásztam és a bejárást következő hétre halasztottuk.

Annyi a járat, hogy be sem tudtuk járni

Egy hétköznapi akcióval még jobban kitágítottuk a szűkületeket, majd vasárnap a törmelék kitakarítása után végre indulhattunk az új részek felderítésére. Mivel hoztunk magunkkal útvonal kijelölő pálcákat és madzagot, a teremben rögtön kijelöltünk egy központi területet, majd ahogy sorban egymás után megkezdtek a járatok felderítését, folyamatosan kijelöltünk egy kis ösvényt, hogy csak ott taposunk nyomot. A széles járatokban a gondosan kiválasztott útvonalaknak köszönhetően a felületek nagy része érintetlen maradt. Mindenkit lenyűgözött az új rész, csak ámultunk a méreteken. A teremben található hatalmas kötőmböket alulról megkerülve, lejtős 10 méter széles folyosóban haladtunk tovább lefelé.

A kiágazásokkal egyelőre nem foglalkoztunk. A szépen oldott mennyezetből kürtők nyíltak, kisebb csoportokban denevérek csüngtek alá. Hamarosan egy újabb terembe értünk. Eddig csak kisebb guanó kupacokat láttunk, itt viszont már egész dombok voltak. A régmúltban nagy denevér tanya lehetett ez a rész, mert eddig sehol máshol nem láttunk ilyen guanó felhalmozódást. Friss ürülék alig volt, sok helyen már agyagréteg fedte a több méteres kupacokat. A teremben, a barlangrendszer többi részétől eltérően, nagyrészt szép fehérek a falak. Több oldalág is látszott, de mi tovább mentünk lefelé, nagyobb kötőmbök között lebujkálva.

Újabb elágazás következett. Balra rövid folyosórész után meredek falú gödörbe láttunk le. Alján cseppkő-medence volt. Óvatosan csak én másztam le, hogy ha nem megy tovább, feleslegesen ne koszoljuk össze a járatot. Öt méterrel lejjebb a járat elkanyarodott



Ariadne-barlangrendszer, Legény-barlang, Denevér-ág.

és szélesre tárult. Tovább lefelé teljes szélességben tetarágátak borították az aljzatot. Mezítláb óvakodtam lefelé a vizes gátrendszeren, míg egy fehér falú nagyobb terembe értem. Nem hittem el, hogy a Pilisben vagyok, hiszen 16 méteres hosszával és 8 méteres szintkülönbségével megtaláltuk Magyarország legnagyobb tufagátját. A vízzel telt medencék gyönyörűen csillogtak a lámpafényben, a narancsszínű lefolyás pedig csodálatos látványt nyújtott. Egy kürtőből hallottam a többiek hangját felettem.



Barlanglakó (Ariadne-barlangrendszer, Legény-barlang, Denevér-ág)

Ott azonban nem lehetett lemászni, így tovább mentem előre, mert úgy gondoltam, lehet, hogy az alsó és felső járat arra összezsugorodik. Újra fel kellett venni az eddig kezemből hozott csizmát, mert agyagos aljzatú részre értem. Lefelé egy cseppköves falú gödörbe vezetett be a mésztufagát, de azzal most nem foglalkoztam. Tovább előre újabb nagy terembe másztam fel. Itt is nagy guanókupacok voltak. Mivel az állva járható szelvény itt véget ért, és a többiek hangját sem hallottam már, innen visszafordultam.

Fent a csapat egy része engem várt, míg a többiek a velem való találkozás reményében eltűntek egy lefelé tartó járatban. Mivel már a hangjukat sem hallottuk, siettünk mi is utánuk. Hosszan tekergőztünk, csúszkáltunk lefelé egy az eddigi méretekhez képest szokatlanul szűk kis járatban, míg végül egy újabb nagy hasadékbába értünk. Ennek alsó részét, mint egy nagy kiszáradt medencét, gömbös képződmények borították. Itt is csak csizma nélkül lehetett átmenni. Túloldalon a hasadék magasba vezető kürtővel ért véget. A másik irányban találtunk még egy cseppköves oldaltermet rengeteg guanóval. A hasadék teteje itt láthatóan folytatódott, kötélen híján azonban nem lehetett felmászni. Itt nagyon szép fehér lefolyás és drapéria díszíti a falat. Mivel ezeket az alsó részeket alaposan átnéztük, visszamásztunk a tekervényen a fenti részeket elhagyott kiágazásokat felderíteni. A nap végéig bejártuk a kényelmesebben járható részeket. Találtunk még egy magas hasadékot, valamint több körjáratot is. Úgy becsültük, legalább 500 méter új részt jártunk be.

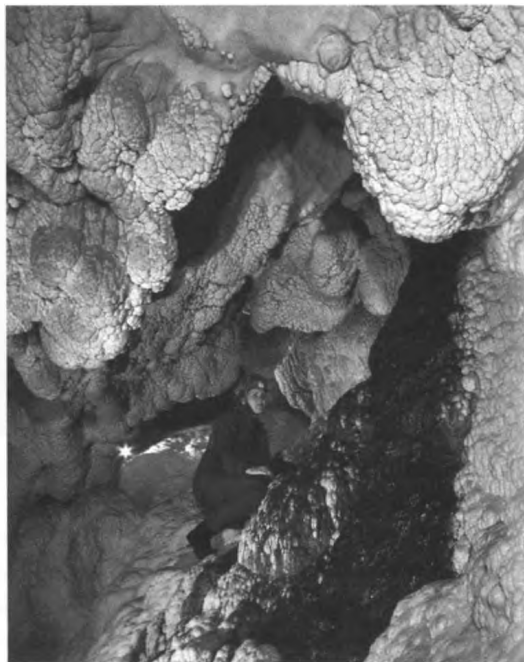
A következő túrákon a legfontosabb feladat a járatok poligonozása volt. Ennek keretében sorra tisztáztuk a kisebb oldaljáratokat, és kimásztuk a kürtőket is. Nagy áttörést egyelőre sehol nem sikerült elérni, de egy helyen igazi különlegességet találtunk. A *Tufagátak* alatti részeket mentünk alaposabban megnézni. Az első meglepetés a gátnál ért minket, ami teljesen száraz volt, a medencékben sem volt víz. Zokniban és aláöltözetben másztunk le a gátak alatt található gödörbe. Arra számítottam, itt csak egy nagyobb medence lesz. A járat azonban tovább folytatódott lefelé. A falakat már a felsőbb részen is vékony kristályos bevonat fedte, amin kisebb különálló gömböket láttunk. Lefelé aztán ezeket a gömböket szőlőfürtszerű képződmények váltották fel. Elképesztő látvány volt a mindent beborító képződmények sokasága. Némelyik fürt a 20–30 centiméteres nagyságot is elérte. Ráadásul a járat egyre tágulva egy terembe vezetett. Fantasztikus élmény volt, hogy 40 méter hosszan járhattuk be ezt a teljesen képződményekkel borított csodavilágot. Egy helyen vöröses patakként egy cseppkölelelő folyás ömlött a sárgás kiválásokra. A lefolyást követve egy fülkében a vörös különböző árnyalataiban pompázó cseppköalakzatot találtunk. Valószínűleg a guanón átszivárgó víz festette ilyen színűre. Itt becseppkövesedett denevércsontokat, -koponyákat láttunk. A *Csodagumós*-nak elkeresztelt rész országos szinten is különlegességnek számít. A képződmények valószínűleg víz alatt képződhettek.

Néhány további alkalommal szinte teljesen felmértük és felderítettük a járatokat. Több mint 1 kilométer járatot találtunk itt szabadon, a bontás kezdetétől pedig 80 méterrel jutottunk mélyebbre. A *Denevér-ág*

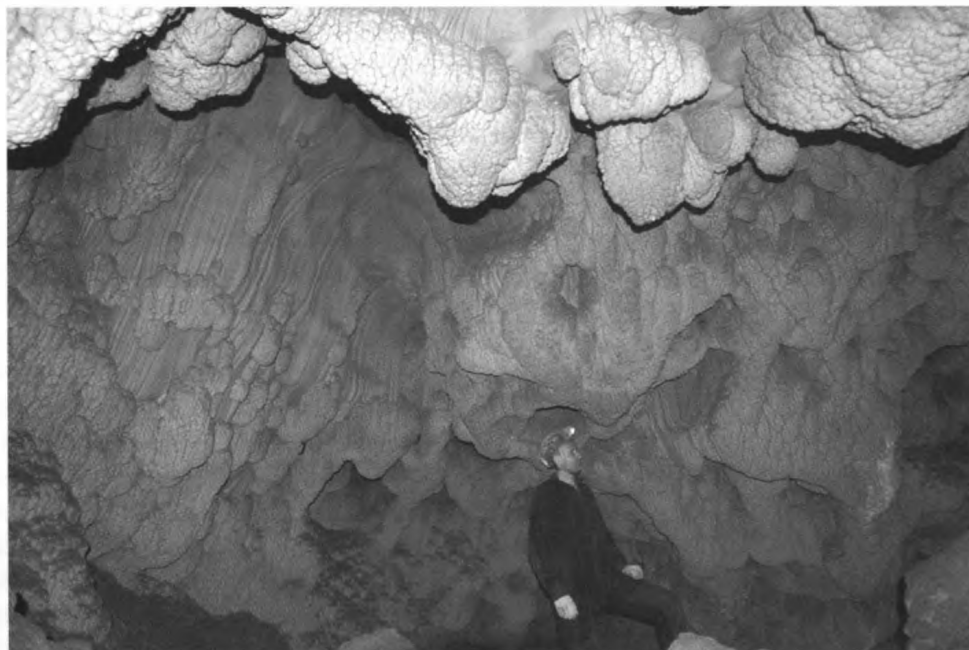
a *Legény-barlang* legnagyobb és leglátványosabb része lett. Az *Ariadne-barlangrendszer* hossza ezzel a felfedezéssel meghaladta a 13 100 métert.

Újabb összekötés a *Legény-* és a *Vacska-barlang* között

Poligonozáskor kiderült, hogy a *Denevér-ág* legalsó nagy hasadéka megközelíti a *Vacska-barlang* járatait. Itt egy 10 méteres kürtöt kimászva találtunk is egy bontási helyet, amit már csak 8 méter választott el a *Vacska-barlang* egyik errefelé mutató, régen felhagyott bontási pontjától. Első nekifutásra rögtön sikerült is 5 méterrel közelebb kerülni, ezzel 1 napos bontás után egy kisebb fülkébe jutottunk. Innen azonban már jóval keservesebb volt az összecementálódott kitöltés miatt. Hiába sikerült több napos bontással két oldalról egy kézfogásig eljutni, a bontás reménytelenül lassan haladt. Végül aggregátor, 200 méter kábel és egy vésőgép segítségével további 2 nap alatt sikerült legyőzni az akadályt. A *Vacska*-nak elkeresztelt átjáró a *Lösz-kanyon* környékén csatlakozik be a *Vacska-barlang* alsóbb részeibe. Ezen keresztül egy színvonalas és látványos átmenő túrára van lehetőség a két barlang között.



Ariadne-barlangrendszer, Legény-barlang, Denevér-ág, Csodagumós-rész



Ariadne-barlangrendszer, Legény-barlang, Denevér-ág, Csodagumós-rész
Kovács Richárd felvételei. További képek a hátsó borítón.

BORZOVAI BARLANGOK ÉS BARLANGNEVEK

Borzova (Szádvárborosa, Silické Brezova) község a Szilicei-fennsík déli részén fekszik, a Sajó-völgyből Szilicére vezető műútból leágazó mellékút vezet a falucskába és nem visz onnan tovább sehova, tehát zsák-utca. Csak az tér erre az útra, akinek Borzován van dolga, a község lakóin kívül igen kevesen fordulnak meg itt. Ezért az itteni népnyelv évszázadok alatt keveset változott, számos archaikus szót, illetve szavak archaikus jelentését őrizte meg.

1978 nyarának végén feleségemmel sorra jártam a Gömör–Tornai-karszt településeit, hogy a zomboly ~ zsomboly szó elterjedési területét és a szó jelentését az egyes településeken megállapíthassam. Nyelvjárási gyűjtőmunkám során a zomboly szó mellett az egyéb karsztjelenségek nevére is rákérdeztem és feljegyeztem őket naplómba. Borzován 1978. szeptember 9-én jártunk és ott készült feljegyzéseimet írom le alább. Adatközlőim voltak: id. Fodor Lajos (89), Fodor Árpád (79), Fodor Viktor (15), Farkas Elemér (19) és Farkas József (15), valamennyien borzovai születésűek és lakosok, a nevük után zárójelben közlöt szám életkorukat tünteti fel az 1978. évi feljegyzés idején.

Sorra lejegyeztem feltett kérdéseimet és a rájuk kapott válaszokat, alább csak a válaszok lényegét közlöm.

Milyen barlangot ismernek a környéken?

- **id. Fodor Lajos:** „A Majkó-féle *ballang* van itt a Szemerbe, a Milada. Az Ortovány[ban is van] *ballang* vagy *borzlyuk*.”

A Feneketlen-Lednice és a Kis-Lednice nem barlangok?

- **id. Fodor Lajos:** „A Feneketlen-Lenice nem *ballang* csak *lyuk*.”
- **Fodor Árpád:** „A Kis-Lenice nem *ballang* csak *kőlyuk*.”

Ismerik-e a *zomboly* szót és ha igen, mit neveznek itt *zomboly*-nak?

- **Farkas József:** „*Zomboly*-nak hívjuk azt a lyukat, amin megy le a víz.”
- **id. Fodor Lajos:** „*Öbli*, amin megy le a víz.”

A kisebb lyukat, ahol eltűnik, elszivárog a víz szintén *zomboly*-nak mondják? Hol vannak Borzova határában *zombolyok*, víznyelő lyukak, és hogyan nevezik őket?

- **Farkas József:** „A kisebb lyukat, amin megy le a víz nem hívják *zomboly*-nak, csak azt a Szemerbe, száz méterrel a Milada előtt.”
- **Fodor Viktor:** „A Vörös-kő előtt is van egy *zomboly*, az is *zomboly*, ott is elmegy a víz a rét közepén, és Gombaszögön jön ki. A rét a Vörös-kői-rét, a lyuk meg *Zomboly* vagy Vörös-kői-*zomboly* a Veres-kő-oldalban. Minden olyan lyukat, amin elmegy a víz *zomboly*-nak hívunk, többet is, a kis elszivárgókat nem, csak amiknek nyitott torkuk van.”
- **Fodor Árpád:** „Sok *zomboly* van a környéken, mindegyiknek van neve.”
- **Farkas Elemér:** „A *zomboly* víznyelő gödör, lyuk, akár elszivárog benne a víz, akár nyitott torka van. Van itt a faluban több is, én név szerint nem ismerem őket, csak azt mondjuk rájuk: *zomboly*.”
- **id. Fodor Lajos:** „A Nyír-sáron is van két *zomboly*, olyan *öblés*, amin lefut a víz. Mi magosan lakunk, azért vannak itt ezek az *öblék*. Az öregek azt mondták nekünk, hogy ezek a *zombolyok* azért vannak, hogy mikor az özönvíz vót, a vizek ezeken a *zombolyok*-on múltak el, ezért vannak itt ezek a *zomboly lyukak*.”

Az aknabarlangot, amilyen itt a Feneketlen Le(d)nice, meg a Kis-Le(d)nice egyszerűen lyuk, vagy *kőlyuk* köznévvvel jelölik. Az 'üreg' vagy 'nyílás' jelentésű lyuk a legősibb finnugor, talán még az uráli korból származó, magyar barlangnevünk, amely valamennyi sziklaüreg megjelölésére alkalmas. Mivel a lyuk túl általános jelentésű, utóbb gyakrabban a *kőlyuk* szót alkalmazza népnyelvünk a barlangok megjelölésére (DÉNES 1973, 2002).

Barlang, illetve *ballang* Borzován csak a horizontális üreg, amelybe az ember be tud menni vagy bújni, amely az ember vagy állat számára menedék- vagy tanyahely lehet. A szláv eredetű és eredetileg emberi vagy

állati 'tanyahely' jelentésű szó talán már az Árpád-korban is használatos lehetett, de csak olyan értelemben, mint Borzován ma is. A sziklaüregeket általában jelölő szóvá csak a 14. században vált (DÉNES 2002). Borzován a *ballang* ~ *barlang* szó megőrizte ősi jelentését. A kisebb, szűkebb horizontális üreget *borzlyuk*-nak is mondják.

A feljegyzett beszélgetés alapján egyértelműen tisztázódott, hogy Borzován a *zomboly* földrajzi köznév kizárólag 'víznyelő' jelentésű. A honfoglaló magyarok által az ósláv nyelvből (DÉNES 2012. 58) átvett 'ombl' szó eredeti jelentése 'víz, vizes hely, gödör, amelyben a csapadékvíz összefolyik', és ilyen jelentésben már Árpád-kori oklevelünkben is előfordul (DÉNES 1979; KISS 1987, 1988). Víznyelő értelemben ma már csak Borzován és a szomszédos Aggtelken, Jósvaldön meg Égerszögön ismerik, a Gömör-Tornai-karszt többi részén az *omboly* ~ *zomboly* ~ *zsomboly* szavunk az 'aknabarlangokat' jelöli (DÉNES 2003). Borzován tehát e földrajzi köznevünk esetében is megmaradt a szó archaikus jelentése.

A víznyelő megjelölésére a *zomboly* szinonimájaként az öblés, öbli vagy öble (többes számban öblék) föld-rajzi köznevet itt hallottam először, mindhárom változatát a kis híján 90 esztendő id. Fodor Lajos szájából, de a többi jelenlévő adatközlő bólogató egyetértésétől kísérve.

Az idős adatközlőnek az a megfogalmazása, hogy a *zomboly* „olyan öblés, amin lefut a víz”, amely a beléfoló vizet elnyeli, a mélybe vezeti. A víznyelő megjelölésére is alkalmas *öble* főnév az *öblít* igéből származhat, amelynek jelentése az értelmező szótár szerint: „(Edényt, testüreget) úgy mos, hogy vizet v. más folyadékot mozgat benne. Pl. száját öblíti” (MÉK 1049). Öblíteni nemcsak a száj üregét szoktuk, hanem leöblítjük a torkunkat is, amikor vizet vagy más italt eresztünk le rajta.

Az *öbli*, *öble*, *öblés* a víznyelők vonatkozásában elsősorban az *öblít* igéből látszik levezethetőnek, bár a korábbi etimológiai kísérletek egy része összefüggést vélt az *öblít* és az *öblös* szavaink eredete között. Még a Történelmi etimológiai szótár is bizonytalanodik, amikor úgy fogalmaz, hogy „az *öbl*-nek az *öblít*, *öblöget* stb. szavakkal való esetleges etimológiai összefüggése további vizsgálatot igényel” (TESz 3. 20). Erre a vizsgálatra ZOLTÁN ANDRÁS vállalkozott, aki nyelvészeti és filológiai tanulmánykötetében (ZOLTÁN 2005) külön tanulmányban foglalkozik az *öbl* (i. m. 53–59) és külön az *öblít* szavunk eredetével (i. m. 73–76), és megállapítja, hogy a kettőnek semmi köze sincs egymáshoz. Az *öblít* szavunk a szláv *obliti* szóból származik. „Az ósszláv *obliti* folytatói '(vízzel) leönt, elönt, eláraszt' jelentésben az összes szláv nyelvben megvannak” (ZOLTÁN 2005. 75). E szó használata Borzován szintén archaikus nyelvi jelenség.

Nemcsak elnyeli azonban a vizet az *öble*, de az általa elnyelt, belé ömlő, zuhogó víz alakította ki oldással, majd erózióval a *zombolyakna* üregét, tehát az *öblít* ige, illetve a tevékenység terméke az *öblés*, akárcsak a (be)kerít ige, illetve a tevékenység terméke a kerítés.

Ha vizet vagy egyéb italt iszunk, azt lenyeljük, de azt is mondjuk, ha egy pohár vizet vagy bort iszunk, hogy leöblítjük a torkunkat. A *zomboly* torka is *öble*, amely elnyeli a vizet. Az *öble* tehát 'vizet elnyelő torok', amelyen át lefolyik a mélybe a víz, az embernél gyomrába, a karsztban a Föld gyomrába, a karszt üregeibe.

IRODALOM

- DÉNES Gy. (1973): *Középkori magyar barlangnevek*. – Karszt és Barlang 1973. 5–6.
- DÉNES Gy. (1979): *Mi a zsomboly és honnan ered ez a szó?* – A KPVDSZ Vörös Meteor Természetbarát Egyesület Évkönyve 1979. 177–184.
- DÉNES Gy. (2002): *Magyar karsztföldrajzi szókincsünk középkori elemei* – Karsztfejlődés. VII. Szerk.: Veress M. Szombathely, 2002. 43–51.
- DÉNES Gy. (2003): *A zsomboly szavunk és elterjedési területe* – Karsztfejlődés. A konferencia programja és az előadások összefoglalója. Szerk.: Puskás J. Szombathely, 2003. 10.
- DÉNES Gy. (2006): *Adalékok a Feneketlen-Lednice és a Barázdálási-zsomboly meg a Szilicei-fennsík néhány más barlangja megismerésének történetéhez* – Karsztfejlődés XI. Szerk.: Veress M. Szombathely, 2006. 5–13.
- DÉNES Gy. (2012): *A bolgárok hódításai és telepítései a Kárpát-medencében a magyar honfoglalás előtt* – In: Néprajz – muzeológia. Tanulmányok a múzeumi tudományok köréből a 60 éves Viga Gyula tiszteletére. Miskolc, 2012. 52–64.
- KISS L. (1987): *Földrajzinév- és szófejtő vizsgálatok* – Magyar Nyelv 83. 342–345.
- KISS L. (1988): *Földrajzi nevek etimológiai szótára* II. 809.
- MÉK. = Magyar értelmező kéziszótár. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1972.
- TESZ. = A magyar nyelv történeti-etimológiai szótára I–4. Főszerk.: BENKŐ L. Akadémiai Kiadó. Budapest, 1967–1976.
- ZOLTÁN A. (2005): *Szavak, szólások, szövegek* – Nyelvészeti és filológiai tanulmányok. Budapest.

HAZAI *Karszt-és barlangkutatói* ESEMÉNYEK

50 ÉVES A MAGYAR BARLANGI MENTŐSZOLGÁLAT

A Magyar Barlangi Mentőszolgálat (BMSZ) április 29-én a Pál-völgyi-barlang bejárata melletti kőfejtőben ünnepelte fennállásának 50. évfordulóját. Az évforduló alkalmából tartott rendezvény meghívottai között szerepeltek a BMSZ együttműködő partnerei (Rendőrség, Országos Mentőszolgálat, Polgári Védelem stb. képviselői), támogatói, egykori tagjai és sokan a megmentettek közül. Sokan voltak a külföldi barlangi mentőszervezetek képviselői – köztük Christian Dodelin, a Nemzetközi Barlangtani Unió Barlangi Mentő Bizottságának elnöke – is, akikkel az elmúlt évtizedek során szoros emberi és szakmai kapcsolatokat épített ki a BMSZ.

A BMSZ hivatalosan 1961-ben alakult, és eredetileg a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat égisze alatt kezdte meg működését. Az elmúlt, immáron öt évtized során azonban működött a Magyar Vöröskereszt, majd a Magyar Természetbarát Szövetség szervezeti keretei között is. 1990 óta önálló és ma már kiemelten közhasznú egyesületként végzi tevékenységét.

A jelenleg közel száz tagú egyesület, amelynek tagjai között hét orvos is van, egy budapesti székhelyű központi egységben és két területi szervezetben, a Mecsek térségében működő Dél-magyarországi és az Aggteleki területi egységben végzi tevékenységét. A tagság alapvető feltétele a fizikai és emberi alkalmasság, valamint a megfelelő felkészültség és barlangi gyakorlat. Valamennyien önkéntesen, mindenféle díjazás nélkül, saját szabadidejükből végzik ezt a tevékenységet. Rendszeresen tartanak szakmai továbbképzéseket és gyakorlatokat.

A hivatalos statisztika szerint a BMSZ eddig több mint 200 barlangi mentés során mintegy 300 közvetlen életveszélybe került embert mentett meg.





A megnyitó beszédek elhangzása után Dr. Dénes György, a BMSZ alapítója és hosszú ideig vezetője, Taródi Péter és Horváth Richárd, a szolgálat egykori és jelenlegi országos vezetői foglalták össze az elmúlt 50 év történetét, majd egy megmentett emlékezett vissza személyes élményeire.

Az ezt követő látványos mentési bemutató után pohárköszöntők hangzottak el és állófogadáson látták vendégül a meghívottakat. Az este folyamán a résztvevők régi fényképek, filmek, dokumentumok segítségével elevenítették fel egykori élményeiket.

Hegedűs Gyula

BESZÁMOLÓ

A „100 ÉVES AZ ALSÓHEGYI SZERVEZETT BARLANGKUTATÁS ÉS 50 ÉVE TÁRTÁK FEL A METEOR- BARLANGOT” SZAKMAI TALÁLKOZÓRÓL ÉS ÁLLANDÓ KIÁLLÍTÁS MEGNYITÓRÓL

A rendezvény Bódvaszilason került megrendezésre, 2011. szeptember 23. és 25. között Bódvaszilás Község Önkormányzata és az Alsóhegyi Barlangkutatás-történeti Társaság rendezésében. Már az első este 81 fő regisztrálta magát az Esterházy–Koós kastély kertjében, majd az ismerkedés az erre az alkalomra megnyitott nagy sikerű „Pince-borozóban” folytatódott éjfélig. Sokan 20–30 év után találkoztak újra össze, így volt mit bepótolniuk.

Másnap további 22 résztvevő érkezett, így a 11 órás megnyitó ünnepségen már 103 regisztrált résztvevő nézhette végig Dr. Dénes György „Bódvaszilás Díszpolgárává” avatását, mely címet Fülöp József polgár-mester adott át. Ezt követően Dr. Dénes György visszaemlékezett az Alsóhegy zsombolyainak első bejárására, a víznyelők megfestésére és a Meteor-barlang feltárására.

Tóth Álmos átadta Dr. Dénes Györgynek a 88. születésnapjára kiadott üdvözléseket és tanulmányokat tartalmazó kötetet, melyben közel 50 szerző publikációja található. A Meteor TTE részéről Dénesné Mézsaáros Anita ügyvezető méltatta az 1957-től „Meteorosok” által is végzett kutatást, és a Meteor-barlang feltárásának 50 éves jubileumára 25 barlangkutatónak emléklapot adott át.

Végül Stieber József ismertette a kastély épületében létrehozott állandó kiállítást és annak készítését, majd 25 ember áldozatos munkájának mondott köszönetet, akiknek neve szintén felkerült a „Köszönetnyilvánítás” táblóra. Ők azok, akik saját szabadidejüket és pénztárcájukat nem kímélve bebizonyították, hogy 2011-ben is lehet önerőből a múlt emlékét ápolni és színvonalas módon bemutatni az utókor számára.

Ezután Dr. Dénes György ünnepélyesen megnyitotta az Alsóhegyi Barlangkutatás-történeti állandó kiállítást, melyen az első látogatók számára Stieber József a gyűjtemény összeállítója vállalt szakvezetést. A 2 teremre osztott kiállítás összesen 13 nagy tablón mutatja be az egyes kutatási területen elért eredményeket, mintegy 100 db fotó, térkép, táblázat és grafikon felhasználásával. 8 db vitrinben 96 db tárgy és dokumentum, valamint a bemutatóterben további 30 db eszköz került elhelyezésre, köztük 2 db bábú is, a korabeli eszközök és ruházat bemutatására.

A kiállítás megtekintése után a vendégek felavatták a Kultúrház mellett felállított „Emlékkövet”, és részt vettek az Önkormányzat által támogatott díszében.

Ezt követően Dr. Dénes György, Stieber József, Székely Kinga, Dr. Frojimovics Gábor, Vámos Péter, Koleszár Krisztián, Dr. Bajomi Dániel és Hegedűs Gyula tartottak vetítéssel kiegészített szakmai előadást a Kultúrház nagytermében. Több előadó méltatta Dr. Kósa Attila zsombolykutató munkásságát, és jó hangulatú képeken mutatták be az egykori kutatótáborok hangulatát. Dicséret illeti a hallgatóságot is, mivel töretlen lelkesedéssel ülték végig az előadásokat egészen este 8 óráig.



Dr. Dénes György átveszi a „Bódvassilas Díszpolgára” címet és plakettet



Részlet a kiállítás „100 éves” terméből



Részlet a kiállítás „Meteor” terméből



*Emlékkő avatás az Alsóhegyi barlangkutatás emlékére
Bódvassilas főterén*



Életkép a találkozóról

A rendezvény időtartama alatt 2 db Meteor-barlang emléktúrára került sor, összesen 20 fő részvételével. A vasárnap délelőtti túrán Dr. Frojimovics Gábor is részt vett, aki annak idején, 1961. augusztus 6-án elsőként jutott be a barlangba. Szintén vasárnap Koleszár Krisztián, az „Alsóhegyi zsombolyos tanösvény” megalkotója felszíni emléktúrát vezetett, melyen 11 fő vett részt.

Az időjárás kegyes volt hozzánk, és akik eljöttek, nem bánták meg.

Az állandó kiállítás megtekintését hétköznap a Bódvaszilasi Önkormányzat által biztosítják, a hétvégi kulcsfelvételt a kiállítási ajtón megjelölt telefonszámon kell intézni.

Stieber József

KITÜNTETÉSEK

Fazekas Sándor vidékfejlesztési miniszter a Föld Napja alkalmából

Pro Natura Díjban részesítette

dr. Tardy János tiszteletbeli tagunkat,

az Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség szakmai tanácsosát.

Pro Natura Emlékplakett kitüntetésben részesült

Parrag Tibor

volt tagtársunk, a Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság területmegőrzési osztályvezetője, a Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesület tagja, valamint a

Tapolcai Plecotus Barlangkutató Csoport.

Fülöp Sándor, a jövő nemzedékek országgyűlési biztosa

Justitia Regnorum Fundamentum díjat adományozott volt tagtársunknak,

F. Nagy Zsuzsának,

a Környezeti Tanácsadó Irodák Hálózatának (Kötháló) 120 elnökének kiemelkedően eredményes környezetvédelmi és környezeti nevelési tevékenysége, különösen a környezeti tanácsadás fejlesztése, valamint példa értékű munkássága és életvitele elismeréseként.

A kitüntetetteknek szívből gratulálunk, és további eredményes munkát kívánunk.

A Társulat vezetése

MENTÉSI KRÓNIKA – 2011

Április 17-én délután az Országos Mentőszolgálat (OMSZ) kért segítséget a Magyar Barlangi Mentőszolgálattól (BMSZ), mert a Pest megyei Csobánka községhez közeli Holdvilág-árokban baleset történt. A kedvelt kirándulóhelyen a létrás szakasz alatt egy 56 éves nő túrázás közben elesett, és bokasérülést szenvedett. A helyszín eléréséhez mintegy másfél kilométert kell turistaúton gyalogolni, gépkocsival

nem közelíthető meg. A nehéz terepen a sérültet ellátást követően a BMSZ tagjai szállították a völgy aljában várakozó mentőautóhoz. A szállítás közel 45 percet vett igénybe, a szállításban 11 fő barlangi mentő vett részt.

Május 21-én a Bakonyi Barlangi Mentőszolgálatot egy 5 éves, Várpalota–Inota térségében eltűnt kislány keresésében való részvételre riasztották. Mire a mozgósított 15 fő a helyszínre érkezett, a kislány szerencsésen megkerült.

Június 5-én K. Zsuzsanna, 44 éves siklóernyős szerencsétlenül landolt Piliscsaba község határában. Az erdő közepén akadt fent egy mintegy 15 méter magas fa tetején. Öt órát töltött a fa lombkoronáján, az ernyő zsinórzatán lógva, kb. 10 méter választotta el a földtől. Miután fent akadt az ágakon, mobiltelefonján segítséget kért, de helyzetét egyáltalán nem tudta meghatározni. Sporttársai, valamint a helyszínre riasztott mentőegységek (OMSZ pilisvörösvári rohamkocsija, Esztergomi Tűzoltóság, Pilisszentiváni Önkéntes Tűzoltó Egylet, Piliscsabai Polgárőrség, Pilisvörösvári és Piliscsabai Rendőrség) hosszú időn keresztül az erdőben bolyongva keresték, de nem találták. Az időközben elindított Budaörsi Mentőhelikopter a magashól észrevette a fára felakadt paplanernyőt, és rögzítette a baleset helyszínének pontos koordinátáit. A pontos helyszín ismeretében a rendőrök, tűzoltók és mentők hamar megtalálták a balesettest. A Tűzoltóság létrájával sikerült a sérültet megközelíteni, kontaktust teremteni vele, melynek során kiderült, hogy szerencsére nem szenvedett sérülést. A Magyar Barlangi Mentőszolgálat helyszínre riasztott egysége a tűzoltók segítségével, barlangi kötéltechnikával megközelítette a sérültet. A szerencsétlenül járt siklóernyőst biztonságos beszereléssel mintegy 10 perc alatt sikerült lementeni.

Június 12-én 12 óra körül kapott riasztást a BMSZ az OMSZ-tól a Holdvilág-árok Meteor létrájánál leesett sérült mentésére. Mire a BMSZ tagjai megérkeztek a helyszínre, a Pomázi Önkéntes Tűzoltók és a Pilisszentkereszti Önkéntes Tűzoltók az OMSZ szentendrei rohamkocsijának személyzetével megkezdtek a mentést. A sérültet a forrásig leszállították a mentők gerincágyán, ahol a barlangi mentők áthelyezték a BMSZ hordágyára. A szállítást lefelé a tűzoltóság terepjárójával sikerült megoldani, majd a sérültet a Légimentők helikoptere szállította kórházba. Az akcióban 13 BMSZ tag vett részt.

Július 1-én reggel 4⁴⁵-kor riasztást kapott a BMSZ, hogy a romániai Pádis-fennsíkon lévő R2-zsombolyban, kétszáz méteres mélységben, a bejáratától nyolcszáz méteres távolságban egy fiatalember vállficamot szenvedett. Ez a zsomboly nagyon szűk, helyenként omladékos, képzett barlangkutatók számára is nehezen járható. A romániai barlangi mentők egy orvost juttattak a helyszínre, aki a sérült végtagot fájdalomcsillapítás mellett reponálta. A BMSZ segítségét azért kérték, mert csak nagyon vékony termétek férnek le a barlangba. Pécsről és Budapestről reggel összesen tíz fő barlangi mentő indult útnak, hogy segítsen a helyi mentőszolgálatoknak a sérült felszínre szállításához. A BMSZ barlangi mentőit az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság mikrobusza szállította a helyszínre, megkülönböztető jelzést használó rendőrautó felvezetésével. Közben több mint tizenöt barlangi mentő (a Magyar Barlangi Mentőszolgálatból, a Bakonyi Barlangi Mentőszolgálatból és a Barlangi Mentők Észak-Magyarországi Egyesületéből) készenlétben állt idehaza, hogy szükség szerint második lépcsőben helyszínre tudjon vonulni. A magyar-román országhatárt átlépve a BMSZ barlangi mentői a romániai tűzoltók felvezetésével haladtak tovább a helyszín felé, ahova megérkezve bekapcsolódtak a mentésbe. A mentőakció eredményeként a sérült 16 óra 53 perckor a felszínre ért. A résztvevő BMSZ tagok másnap hajnalban 2 óra 30 perckor érkeztek haza.

Augusztus 8-án kapott riasztást a BMSZ, hogy segítsen a Mátyás-hegyi-barlangban egy szűkületbe beszorult túrázó kiszabadításában. Mentőakcióra azonban nem volt szükség, mert a helyzetet a helyszínen tartózkodó túratársak megoldották.

Szeptember 5-én a Baranya Megyei Katasztrófavédelem felkérte a BMSZ Dél-magyarországi Területi egységét, hogy Pécssett a Ferencesek utcája 22-ben nyíló szellőző légaknán keresztül ereszkedjenek be a belváros alatti pincerendszerbe, ahol az egyik összekötő pinceágban omlás keletkezett, veszélyeztetve ezzel egy óvodát is. A barlangi mentők a szellőző légaknán leereszkedtek a pincébe és a helyszínt

felderítették. A Katasztrófavédelem intézkedési tervet dolgozott ki és a jövőben elképzelhető, hogy szükség lesz a BMSZ további segítségére a helyszín ellenőrzésében. Az akcióban 3 fő vett részt.

Hegedűs Gyula

IDEGENFORGALMI ÉS TURISTA BARLANGJAINK 2010-11. ÉVI LÁTOGATOTTSÁGA

Hegység	Barlang	A látogatók száma	
		2010-ben	2011-ben
Aggteleki-karszt	Baradla-barlang	98 184	99 449
	ebből Aggteleki túra	61 913	
	Vörös-tói túra	29 969	
	Hosszútúra	1 687	
	Retek-ági túra	255	
	Raisz Keresztély emléktúra	10	
	Egyéb (hangverseny, esküvő stb.)	3 629	
	Béke-barlang*	114	115
	Kossuth-barlang*	23	75
	Meteor-barlang*	62	55
	Rákóczi-barlang	2 888	3 466
	Vass Imre-barlang	276	531
	Összesen	101 547	103 691
Bakony, Balaton-felvidék	Lóczy-barlang	17 750	18 513
	Tapolcai-tavasbarlang	105 608	112 330
	Csodabogyós-barlang*	3 759	3 313
	Szentgáli-kölik*	548	437
	Összesen	127 665	134 593
Budai-hegység, Pilis	Pál-völgyi-barlang	34 298	34 575
	Szemlő-hegyi-barlang	28 079	30 582
	Ferenc-hegyi-barlang*	793	560
	Mátyás-hegyi-barlang*	2 578	3 059
	Sátorkőpusztai-barlang*	332	0
	Solymári-ördöglyuk*	562	484
	Vár-barlang		315
	Összesen	66 642	69 575
Bükk hegység	Anna-barlang	5 971	6 136
	Szt. István-barlang	21 000	27 805
	Bolhási-víznyelőbarlang*	0	5
	Büdöspeszt		22
	Esztázkői-barlang*	57	29
	Felső-forrási-barlang*		22
	Gyurkó-lápai-barlang*		25
	Hillebrand Jenő-barlang*	0	0
	Istállóskői-barlang*	108	0
	Kecske-lyuk*	0	29
	Kő-lyuk*	221	108
	Létráisi-vizesbarlang*	95	54
	Lilla-barlang*	0	86
	Suba-lyuk	20	0
	Szeleta-barlang*	0	32
	Vénusz-barlang*	4	0
	Összesen	27 476	34 353
Mecsek hegység	Abaliget-barlang	50 000	52 123
	Tettyei-mésztufabarlang	14 782	11 689
	Mészégető-források barlangja*	81	54
	Trió-barlang*	223	233
	Szúadó-barlang*	0	0
	Összesen	65 086	64 099
	Mindösszesen	388 416	406 311

* turista kiépítésű (overállos) barlangtúra

Társulati élet



BESZÁMOLÓ A TISZTÚJÍTÓ KÜLDÖTTKÖZGYŰLÉSRŐL

Társulatunk 2011. május 8-án tartotta tisztújító küldöttközgyűlését. A szavazati joggal rendelkező, megjelent küldöttek száma a 49 delegáltból 44 fő volt, szavazati jog nélkül 19 fő vett részt.

A küldöttközgyűlés keretében az Érembizottság által adományozott kitüntetések az Érembizottság elnöke, dr. Dénes György adta át (lásd alább).

A küldöttközgyűlés

- 80. születésnapja alkalmából Vidics Zoltánnét,
- 75. születésnapja alkalmából Berényiné Holló Ilát és Kesselyák Pétert,
- 70. születésnapja alkalmából Eszterhás Istvánt, Hajdú Józsefet, Lorberer Árpádot és Noszlopy Lászlót,
- 60. születésnapja alkalmából Adamkó Pétert, Almády Zoltánt, Csernavölgyi Lászlót, Hegedüs Gyulát, Heltay Tamást, Hlavácsné Kérdő Katalint, Horváth Gergelyt, Irsai Sándort, Izápy Gábort, Kraus Sándort és Lénárt Lászlót köszöntötte. A köszöntéssel járó emléklapokat dr. Leél-Össy Szabolcs elnök adta át.

A küldöttközgyűlés elfogadta

- a 2010. évről szóló főtitkári beszámolót,
- a 2010. évről szóló közhasznúsági beszámolót és eredmény kimutatást,
- a 2011. évi munkatervet és költségvetést,
- a Karszt és Barlang Alapítvány 2010. évi gazdálkodásáról szóló közhasznúsági jelentését,
- megválasztotta a Társulat új vezetőségét.

A TÁRSULAT 2011-BEN MEGVÁLASZTOTT VEZETŐSÉGE

Elnök:	Dr. Leél-Össy Szabolcs	Választmány:	Eszterhás István Izápy Viktor Kunisch Péter Lieber Tamás, Maucha Gergely Meiczinger Máté Sári Attila Sívó Zsuzsa Surányi Gergely Sűrű Péter Tarnai Tamás Taródi Péter Taskó Dániel Tényi Varga Gusztáv Tamasi Dóra
Társelnökök:	Adamkó Péter Hazslinszky Tamás Szabó Lénárd		
Főtitkár:	Bartha László		
Titkárok:	Göröcs Dorottya Kosztra Barbara Szilágyi Zsolt		
Elnökségi tagok:	Kalinovits Sándor Szabó Zoltán Vid Gábor		

Felügyelő Biz.: elnök: Dr. Lénárt László

tagok: Kecskeméti István
Kiss Jenő
Kőrösi Gyula
Urbán Gabriella

póttagok: Koleszár Krisztián
Szilvay Péter

Érembizottság: elnök: Dr. Dénes György

tagok: Hegedűs András
Kesselyák Péter
Székely Kinga
Dr. Szunyogh Gábor

MKBT KITÜNTETÉSEK

A Társulat Érembizottsága ez évben az alábbi kitüntetések adományozásáról határozott.

A Társulat érdekében hosszú időn át eredményesen végzett munkáért adományozható

Herman Ottó-éremmel

Fleck Nóra

ügyvezető titkárt tüntette ki,

aki 1980 óta társulati tag, 1981 január óta a Társulat ügyvezető titkára, munkakörét lelkiismeretesen ellátja és munkaköri kötelezettségén túl időt és fáradságot nem kímélve, a tagság számára rendszeresen szervez külföldi szakmai túrákat, szerkeszti az MKBT Tájékoztatót és Társulatunk minden tagjának – legjobb tudása szerint – készséggel segítségére, rendelkezésére áll.

A karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló eredményekért adományozható

Vass Imre-éremmel

Szilaj Rezsőt,

a tapolcai Plecotus Barlangkutató Csoport vezetőjét tüntette ki,

aki 1987 óta tagja Társulatunknak, vezetésével néhány éve feltárták a Berger Károly-barlangot. Máig 9 barlangi tó tárult fel a város alatt húzódó 3,2 km-nyi felmért és további több mint 2 km-re becsült térképezetlen járatokban, a teljes becsült hossza több mint 5,5 km lehet. A szövevényes járatrendszerben, két tó található, melyek az ország legnagyobb barlangi tavai is egyben. Vizük hőfoka jelentősen eltér egymástól, az egyik 20, a másik 31 C fokos. A nagyobbik tó több mint 25 m széles, a másik 23 m átmérőjű. A feltárt barlangszakaszokat látványos ásványkiválások jellemzik, kalcit- és aragonit ásványok, valamint a helyenként tömegesen álldogáló borsókőtornyokig és oszlopokig (logomit). Sikertült feltárniuk a Berger Károly-barlang és a Kórház-barlang közötti összeköttetést is.

A 35 év alatti kutatók elismerésére szolgáló

Mikolovits Veronika-éremmel

első alkalommal

Csomor Miklóst tüntette ki,

mellyel egyúttal a Veronika nevet viselő és az általa megkezdett tevékenységet folytató Verocs Szakosztályban tevékenykedő valamennyi tag munkáját is elismerte.

Csomor Miklós 1993 óta MKBT-tag, először a Troglonauta Barlangkutató Csoport tagja, majd 2004 óta a Forrás Barlangkutató Egyesület vezetője. 2007-ben bekapcsolódott az akkor még Mozgás- és Élményterápiás Szakosztály néven működő szervezet munkájába, melynek Vera halála után párjával, Keresztes Anikóval aktív mozgató rúgója lett.

A magyar karsztvidékek és barlangok feltáró kutatásában elért kimagasló kollektív eredményért adományozható

Vass Imre- emléklappal

a Kossuth-barlang Reménytelen-szifonjának leküzdéséért,
valamint az esztramosi Rákóczi-barlang I. és II. távának összekötéséért az
Amphora Könnyűbúvár Klubot,

a csévi Ariadne-barlangban öt barlang összekapcsolása révén elért eredményekért az
Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesületet tüntette ki.

A 2011. ÉVI BARLANGNAP

Június 23–26. között, az Aggteleki- és a Szlovák-karszt területén került megrendezésre az idei Barlangnap. A rendezvényen 421 résztvevő regisztrált és közel 50 fő vett részt a szervezésben, lebonyolításban. A résztvevők 21 barlangban túrázhattak a négy napos rendezvény alatt, többek között szlovákiai, ritkábban látogatható barlangokban is, amiért külön köszönet illeti a szlovák nemzeti park vezetését és munkatársait. Összesen 148 barlangtúrára került sor, melynek során 925 leszállást „teljesítettek” a résztvevők (nem számítva a szlovák idegenforgalmi barlangok látogatását). A 28 féle túra közül a szakvezetéseknek (különösen Berczik Pál esztramosi túrájának) és a gyerektúráknak különösen nagy sikere volt.

Esténként előadások és vetítések zajlottak a nagy sátorban, többek között az Aggteleki-karszt és Podólia barlangjairól, a Canin-fennsíkron zajló feltárásokról, hazai és közép-amerikai víz alatti barlangokról. A Papp Ferenc Csoport által üzemeltetett büfé és közösségi központ éjjel-nappal állta a sarat (az eső idő miatt ez szó szerint is értendő) és gondoskodott a zenei aláfestésről is.

A Vass Imre-barlangnál vasárnap délelőtt emléktáblát avattak Maucha László tiszteletére, aki a közel-múltban távozott közülünk. A Társulat, a Papp Ferenc Csoport és további támogatók által adományozott tábla avatásakor Dr. Leél-Össy Szabolcs, az MKBT elnöke, Dr. Bálint Gábor (VITUKI) és Izápy Zsóka mondott személyes hangvételű beszédet.

A Barlangnap értékelése kapcsán elmondhatjuk, hogy a résztvevők száma némiképp elmaradt az előzetesen jelentkezők száma és a korábbi tapasztalatok alapján várttól (ez részben talán az időjárásnak volt tulajdonítható). A túltervezés több problémát okozott a szállítástól a büfé-készleteken át a póló-rendelésig, amelyek nemcsak a lebonyolítást, hanem a „pénzügyi mérleget” is befolyásolták. A fentiek ismeretében örömmel szembesülünk azzal, hogy a rendezvény pénzügyi egyenlege nem mutatott veszteséget (igaz, nyereséget sem). A megmaradt pólók eladása még kicsit javíthat ezen a mérlegen (a pólókat a Társulat irodájában és későbbi rendezvényeken lehet megvásárolni).

A tapasztaltak közül kiemelendő az a sajnálatos tény, hogy nagyon sokan előzetesen úgy regisztráltak a túrákra, hogy később nem jelentek meg a túrákon és távolmaradásukról elmulasztották értesíteni a szervezőket. Ezzel nem csak mások elől foglalták le



*A Barlangnapon felavatott Maucha
László-emléktábla*



*A Barlangi Mentőszolgálat
bemutatója*

az olykor korlátozott túralehetőségeket, hanem jelentős plusz-költséggel (busz, telefon) terhelték a rendezvény költségvetését. A 925 megvalósult túra mellett 289 (!) ilyen elmaradt leszállásról tudunk. Akadt olyan barlang, ahova az előzetesen regisztrált leszállások fele valósult meg. A jövőben a regisztrációs rendszer módosításával igyekszünk megakadályozni az ilyen problémákat, de ez a résztvevők odafigyelésén és empátiáján is múlik majd.

A túrákkal és szervezéssel kapcsolatban rengeteg pozitív visszajelzést kapott a Társulat, itthonról és határon túlról is, a résztvevők, csakúgy, mint szervezésben segítők részéről. Egy tagtársunk, látva a regisztrációnál lévő „erő-forráshiányt”, utóbb egy laptopot ajándékozott a Társulatnak, támogatásként. Mindezeket nagyon köszönjük.

Ugyanígy köszönettel vettünk és veszünk minden jogos kritikát és jobbitó szándékú javaslatot (ebből is akadt bőven). A lebonyolítás és szervezés hibáiból levont tanulságokat a további rendezvényeken kamatoztatjuk.

Végül, de legkevésbé sem utolsó sorban a Társulat ezúton is köszönetet mond mindazoknak, akiknek a munkája, fáradtsága, feláldozott szabadideje (és sokszor anyagi hozzájárulása) szükséges volt ahhoz,

hogy az idei Barlangnapot összességében sikeres rendezvényként zárhassuk.

A helyhiány miatt neveket nem sorolva, ők az alábbiak:

- Az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság igazgatója, munkatársai, túravezetői,
- a Szlovák Barlangok Igazgatóságának munkatársai, és a Rozsnyói Barlangkutató Csoport túravezetői,
- a barlangokat beszerelő és kiszerelő csapatok, ehhez a felszerelést összeszedő, előkészítő, szállító segítőkkel egyetemben,
- a barlangi túrák túravezetői (30 fő), akiket sokszor az utolsó pillanatban rángattunk be, és ezt anyagi türelemmel tűrték,
- a Barlangi Mentőszolgálat ügyeletet adó tagjai.
- A büfé szervezését magára vállaló Papp Ferenc Csoport résztvevő tagjai és segítők,
- a verseny szervezői és lebonyolítói.
- a Maucha László-emléktábla adományozói, különös tekintettel a Papp Ferenc Csoportra, valamint a tábla elkészítésében, szállításában, felszerelésében segítők,
- a szombati vacsora készítésében résztvevők,
- mindazok, akik a regisztráció, túra- és busz-szervezés munkájában segítettek nekünk,
- mindazon fel nem sorolt jótevők, akik például saját autójukon elvittek másokat barlangtúrára, lótotak-futottak, pakoltak, szemetet szedtek.

Kosztra Barbara, MKBT tudományos titkár

BARLANGKUTATÓK SZAKMAI TALÁLKOZÓJA

**2011. november 11–13.
Székesfehérvár**



Rendezvényünk az Alba Regia Barlangkutató Csoport társrendezésével 2011. november 11–13. között a székesfehérvári Árpád Szakképző Iskolában került lebonyolításra. Idén is, a tavalyihoz hasonlóan,

az előadások, a szállás és az étkezés egy helyszínen volt, ami nagymértékben növelte a rendezvény sikerét. Jóllehet az előadásokon kívül ezúttal semmi „extra” nem szerepelt a programban, a regisztrált résztvevők száma igen magas, 119 fő volt. Első alkalommal került bevezetésre a 25 év alattiak számára az ingyenes részvétel, melyet heten vettek igénybe. A rendezvény anyagilag is pozitív volt, 218 000 Ft nyereséggel zártunk.

A magas részvételi szám mellett ugyancsak rekordszámú, 46 előadás és 15 filmvetítés hangzott el, illetve került bemutatásra. A filmvetítések, valamint Egri Csaba lassan már hagyományossá váló 3D bemutatója, nagy érdeklődés mellett már pénteken este megkezdődtek, majd szombaton este gyakorlatilag a teljes blokk újra bemutatásra került. A szervezőknek az a kísérlete, hogy legalább a vetítések az előadásokkal párhuzamosan történjenek, nem igazán vált be. A szombaton kora délutánra tervezett vitaforum is igen halvány érdeklődés mellett zajlott. Viszont különösen nagy örömünkre szolgált, hogy a jócskán a vasárnap délutánba húzódott programon az utolsó pillanatokig is közel 50 fős hallgatóságot számolhattunk meg.

A rendezvény ideje alatt az iskola klubjában az Alba Regia Barlangkutató Csoport 50 éves tevékenységét bemutató kiállítás kapott helyet, ahol a tablók mellett bárki fellapozhatta a csoport munkájáról készült évkönyveket is.

A rendezvény értékelésére dr. Surányi Gergely levelező listán közzétett szavait idézném: „Ismét egy remek szakmai nap van a hátunk mögött, megint csak azt mondhatom, hogy sajnálhatja, aki nem volt ott. Nagyon érdekes előadásokat hallottunk, bár azért szeretnék biztatni néhány előadót, hogy gyakorolja még kicsit ezt az ipart. Külön öröm, hogy a feltáró kutatás továbbra is éli nem várt reneszánszát. Szerintem a közeljövőben nagy áttörések várhatóak, akár a hossz vagy a mélység tekintetében.

Végezetül – szerintem sokak nevében – köszönöm a szervezőknek a munkát. Azt gondolom, hogy a rendezés tekintetében minden rendben volt, jó emlékekkel jöttünk el Székesfehérvárról.”

A Társulat vezetése és a résztvevők nevében is köszönjük a színvonalas rendezvényt az Albásoknak!



*A szombat esti – hagyományos – zsiroskenyér-party
(Foto: Timkó Attila)*

Fleck Nóra

MKBT TANULMÁNYUTAK

ALSÓ-AUSZTRIA – Rax – Hohe Wand

Társulatunk 2011. június 9–13. között 30 fő (egy napra +2) részvételével Alsó-Ausztriába, a Rax és a Hohe Wand térségébe látogatott. Nagy örömünkre szolgált, hogy a túrákon rendszeresen résztvevők között új arcok is megjelentek, így Pécsről, a Pro Naturások részéről is csatlakozott négy fő.

Első állomásunk a Bad Fischau mellett található Eisenstein-barlang volt, ahová a nagy létszámra való tekintettel két csoportban jutottunk le. A barlang jellegzetességei a hévizes eredetű borsókövek, de az esztramosi Rákóczi-barlanghoz hasonló képződmények is jócskán láthatóak benne, sőt egy eldugott járatban még a Beremendi-kristálybarlangban található pamacsokra is bukkantunk, végül pedig egy rendkívül látványos hévizes kürtön át jutottunk a felszínre. A kalandtúra-barlangokhoz hasonlóan itt is overállos túrákat vezetnek, de az utóbbi időben már csak előzetes bejelentkezés alapján. Szerencsére a barlangi vezető régi ismerősünk révén, kinyitotta számunkra a barlangot és mellette a kiállító helyiséget,

azután hagyta, hogy mindenki annyi időt töltsön a nézelődéssel, amennyit csak akar.

Szállásunk Pernitzben volt, a Kohlhofmühle elnevezésű, igen színvonalas kempingben. A kemping tulajdonosával előzőleg számos elektronikus levelet váltottunk, melyben ígéret tett arra, hogy gondoskodik a kedvező időjárásról. Nem tudjuk, rajta múlt-e, de osztrák viszonylatban hihetetlen módon, megúsztuk az esőt. Szokásunktól eltérően ezen az úton némi luxust is megengedtünk magunknak, amikor előfizettünk az esti menüre. Főleg a késő esti érkezések után igen jól esett, hogy nem kellett a főzéssel bajlódni.

Utunk második napján a Rax hegység volt a célpont. A Preiner Gscheid parkolójából indulva a Waxriegelhaus érintésével kapaszkodtunk fel a Seetaler Hüttéhez, majd onnan a Rax-jégbarlanghoz, mely a Rax hegységet jól ismerők számára is kurióznak számított. A barlang bejáratában még jókora hódugót találtunk, így a leereszkedéshez jó szolgálatot tett a jégcsákányhoz rögzített kötél. A korábban már több alkalommal és különböző időszakokban látott jégbarlang most egészen más arcát mutatta.

Szebbnél-szebb formájú függő és álló jég-alakzatokban gyönyörködhattunk, míg a csapat tagjai lejutottak a barlang legmélyebb pontjára is, ahol a falon cseppkőképződményeket is lehetett találni. A barlanglátogatás után csoportunk három részre válva, különböző utakon jutott vissza a parkolóba. Az esti szürkületben még tettünk egy kitérőt a Totes Weib nevű vízeséshez, amely egy szűk sziklaszorosban található barlangból tör elő, s főleg a tavaszi nagyobb vízhozamok idején rendkívül látványos.

A következő napi programunkban a Steinwand-szurdok és a Myra-vízesések végigjárása szerepelt. A szurdokban a csoportból már többen többször is jártak, de akkor még csak a bejáratnál elhelyezett be-



A Totes Weib



Részlet a Rax-jégbarlangból

csületkassza működött. Ez évtől bizony meg kellett váltani a belépőt, amiből azért kaptunk kedvezményt, s egy sorompós bejáraton át hatoltunk be a völgybe. A szurdokban változatos, számos létrával nehezített, kisebb barlangokon átvezető terepen haladtunk, amit a társaság nagyon élvezett.

A túra után rövid ebédszünetet tartottunk, majd a Myra-vízesések felkeresése következett. A zúgókban, kisebb vízesésekben bővelkedő szurdok nyugodtabb részén sok pisztrángot is láttunk. Itt is több részre vált a társaság, a legkitartóbbak a vízesés mentén feljutottak a völgy felső részén található tározóhoz, majd onnan egy körtúra keretében értek vissza a parkolóba. Útközben rövid kitérőt lehetett tenni a Hausstein 664 m magas csúcsára, ahonnan remek kilátás nyílt a távoli Schneebergre.

A kempingbe érkezés előtt Pernitzben a vállalkozóbb szelleműek még egy, a völgy oldalában található látványos sziklakapuhoz is felmásztak.

Utunk negyedik napján a Hohe Wand környékére látogattunk. Ez alkalommal egy kevésbé látványos idegenforgalmi barlang, az Einhornhöhle szerepelt a programban.

Ezt a barlangot kizárólag vasárnaponként lehet látogatni, így most először alakult úgy a helyzet, hogy végre be tudtunk jutni. A barlanglátogatás előtt a közelben található Währinger Steig biztosított út leküzdése várt a csapat azon részére, akik hozták az ún. vasalt utakhoz szükséges felszerelést, és a társaság fele teljesítette a túrát.

A barlangi belépőjegyhez járt egy bónusz is, melyet a közeli vendéglőben egy kávé elfogyasztása esetén ingyen sütiire válthattunk be. Harmincfős csapatunk vasárnap délidőben megszálló csapatként zúdult be a csendes osztrák Gasthof-ba, ahol igazi finom osztrák almás rétest kaptunk.

Délután a Kleine és Grosse Klause szurdokokban vezetett biztosított utakat jártuk végig, ahol számos kisebb-nagyobb barlang is akadt, ahová be lehetett bújni. A Grosse Klause szurdokában található Waldegger-cseppkőbarlangban még jól látszottak a falban elhelyezett korabeli lámpatestek, ami az egykori idegenforgalmi bemutatásra utalt. A túra annyira elhúzódott, hogy másra aznap már nem is maradt idő.

Az ötnapos út utolsó napján Kirchberg am Wechsel településen még felkerestük a 19. század óta idegenforgalmi barlangként működő Hermann-barlangot, amelyet a Bécsi- és Alsó-ausztriai Barlangkutató Szövetség tagjaiból alakult társaság üzemeltet, hetenként váltott vezetőikkel. Az osztrák viszonylatban cseppkőképződményekben gazdag barlang mellett lehetőségünk volt a vele összefüggő ún. Kyrlelabirintus felkeresésére is, amely nevezetes denevér élőhely, most azonban denevérek helyett látványos montmilch képződményeket volt alkalmunk megfigyelni.

A barlang után már csak a búcsú volt hátra a külön kocsikkal utazó pécsiektől és a miskolci társaság egy részétől.

NÉMETORSZÁG – Frank Alb – Sváb Alb

Társulatunk a nürnbergi barlangkutatók szervezésében 2011. július 23–29. között 25 fő részvételével a Frank és a Sváb Alb felszíni és felszín alatti látványosságait kereste fel.

Német barátaink – a Speleohungary 100 rendezvényétől és az utókirándulástól fellelkesülve – mindent meg akartak nekünk mutatni, így alkalmanként két csoportra osztva, rendkívül feszített, de változatos programunk volt.

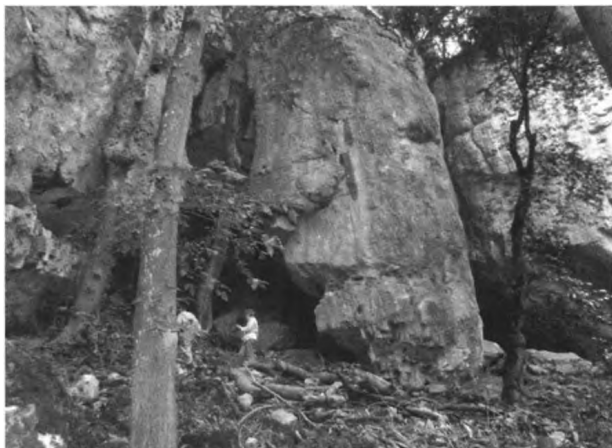
Utunk során három bázisunk volt. Két éjszakát igen nomád körülmények között, némi fogyasztás fejében ingyen töltöttünk a Duna kelheimi áttörésénél levő Klösterl hajdani kolostorának zárandok szállásán (Regensburgtól 30 km-re délnyugatra). Hármát az egykori vasútállomás épületéből kialakított és igen jól felszerelt Mittelfranken turistaházban (Nürnbergtől 60 km-re északkeletre), négy éjszakát pedig az untertribachi kempingben (az előzőtől 20 km-re délre) egy pajtában berendezett tömegszálláson töltöttünk.

Első szállásunkról – amit szerencsénkre a levonuló dunai árvíz után már el tudtunk érni – tettünk egy Duna-áttörés-túrát is, remek kilátásokkal és kelta halomsírokkal. Bejártuk a környéken található kisebb, főleg kultikus jelentőségű barlangokat, majd a szomszédos Altmühl völgyében kisebb nagyobb rombarlangokat, ahol éppen egy filmet forgattak, illetve egy karsztforrást kerestünk fel. Csoportunkból 10 fő túrát tett a csak kivételes esetben látogatható és főleg a benne látható ammonitokról nevezetes Ponholz-barlangban.

Második szálláshelyünkre (Nürnbergtől 60 km-re északkeletre), a hely szelleméhez méltóan, gőzvontatású nosztalgiavonattal utaztunk.



A Duna kelheimi áttörése



Az egyik Altmühl-völgyi rombarlang

hangulatot idéztek elő. Kora este pedig a Frank Alb legszebb rombarlangját a Riesenburg-ot járhattuk be, este pedig a második csoport mehetett a Zoolit-barlangba.

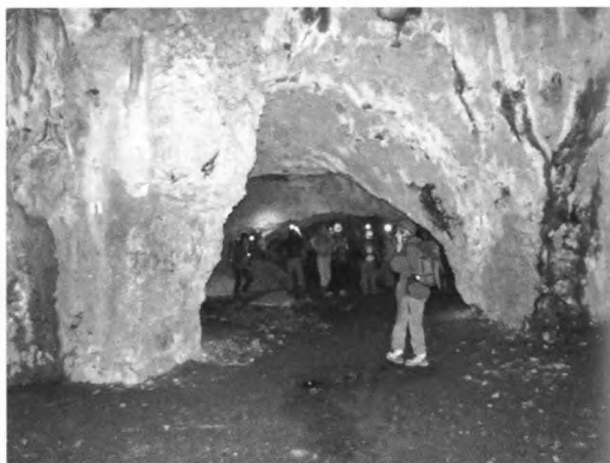
Egynapos program keretében Nürnberg nevezetességeivel is ismerkedtünk, ahol a szinte megoldhatatlan parkolási gondokat legyőzve közös program keretében előbb a természettudományi múzeumban kaptunk geológiai és barlangtani áttekintést a környékről, majd Albrecht Dürer házát és a várat kerestük fel. A Dürer-házban korabeli ruhába öltözött, és Dürer feleségét megszemélyesítő idegenvezető elevenítette fel a magyar származású (Ajtósi Dürer) középkori művész életútját, tevékenységét. Legnagyobb meglepetésünkre itt találkozhattunk egy nagyváradai iparművésznővel is, aki a helyszínen mutatta be számunkra a rézkarc-nyomat készítés technikáját.

Az utolsó szálláshelyünkre költözés napjára vendéglátóinknak sikerült megszervezni a legbonyolultabb programot. Délelőtt a Walberla tanösvényt és a Hohlloch-ot még közösen jártuk végig, ezután viszont a társaság sportosabbik fele éppen hogy átkelt a következő szállásra, máris indult a Bismarck-barlangba, illetve a kötéltechnikás Névtelen-barlangba. Aki még bírta, a szintén technikás Grossweinfelder Windloch-ban zárhatta a napot. A csapat másik fele előbb kitakarította a házat, majd a Brunnstein- és Schönstein-barlangban túrázott, ahol könnyű mászások és középnehézségű kúszások mellett szép képződményekben is gyönyörködhattunk. A túra után vezetőink finom körtepállinkával leptek meg.

Másnap előbb Rabenstein várát néztük meg, majd idegenforgalmi barlanglátogatás következett. A Sophien-barlangi túra után felszíni kirándulást tettünk, melynek keretében több kisebb-nagyobb barlangot is érintettünk. Délután némi szabadprogramot sikerült kialakítani Pottenstein-ben, majd este a társaság nagyobbik része az ugyancsak idegenforgalom számára kiépített Teufels-barlangban járt, ahol kulisszatitkokat is elleshettünk a látogatóktól elzárt részekben. A barlang előtt a helyi idegenforgalmi hivatal képviselője üdvözölte a csoportot, akitől ajándécsomagot és likőrt is kaptunk. Ezzel párhuzamosan zajlott a harmadik látogatás a Zoolit-barlangban.

Még a megérkezés estéjén csoportunk egy része felkereshette a barlangi medvecson-toktól hemzsegő, de cseppkőképződményekben is bővelkedő Zoolit-barlangot, melyet végül is három napra elosztva valamenynyien láthattunk, míg egy kisebb csoport a sportosabb Moggaster-barlangban is túrázhatott.

Felszíni túra keretében a Muggendorf közelében lévő kisebb barlangokkal is megismerkedtünk, melyeket már a 18. században felfedeztek, sokan látogatták, és számos korabeli metszeten is megörökítettek. Vezetőink a Rosenmüller-barlangban számunkra is apró teamécsesekkel korabeli



A Muggendorf környéki Oswald-barlang



A Riesenburg

Egy félnapos látogatást keretében eljutottunk Hunasba, ahol egy bányászat során feltárt barlangból sok értékes őslénytani lelet, illetve egy neandervölgyi emberfog is előkerült. Az ásatás vezetője fogadta csoportunkat és ismertetett meg az eredményekkel, illetve a helyszínnel, majd sörrrel, üdítővel, péksüteménnyel is megvendégelt. Délután két csoport az Alfelder Windloch-ot kereste fel, amelynek szűkületeiben jól megmászattak bennünket, sőt elnökünknek már a bejárat szűkületén való átjutás megoldhatatlan feladatnak bizonyult.

A túra után viszont ismét jóféle pálinka és rágcárnivalók kerültek elő a vezetők kosarából. Csoportunkból hárman ezen a délutánon a 45 méter mély Breitensteiner Bäuerin-aknabarlangot, illetve a 100 méter mély Fellner dolina barlangját járták végig, mely a környék legmélyebb zsombolya.

Zárónapunk délelőttjén közösen felkerestük a Lupberg-barlangot, amely cseppkőképződményei mellett a benne talált cserépedény-maradványokról nevezetes. Ezt követően a társaság sportosabb része a Höhenglücksteig mászóutat járta végig, míg a másik csoport Neuhaus várát kereste fel.

Este vendéglátóink nagyszabású grillpartyt rendeztek számunkra, ahol megállapodtunk egy magyarországi viszontlátogatásról is.

MÁTRA – MEDVES – CSERES

A már hagyományos őszi hazai tanulmányút keretében, 2011. október 14–16. között, 13 fő részvételével a Medves- és a Cseres-hegység, illetve a Mátra és a Cserhát barlang- és földtani értékeivel ismerkedtünk.

Túránk első napján Dr. Gaál Lajos, a Szlovák Barlangok Igazgatóságának munkatársa szakmai vezetésével a Gömör és Nógrád megye találkozásánál mintegy 350 méteres magasságba emelkedő vulkános táblahegy, a Pogányvár értékeivel ismerkedtünk. A fennsíkra felérve megfigyelhettük, hogy a bazalt pados elválása függőleges, majd a felszín felé legyezőszerűen ágazik szét. Mivel a pados elválás mindig párhuzamos a kihülés felszínével, a sziklafal padjai mutatják az eredeti kürtő függőleges alakját is. A Pogányvár látványosságai közé tartoznak a kötengerek is, ahol számos barlang található, melyek a bazalt-tömbök egymásra halmozódásával keletkeztek. Köztük van Szlovákia második leghosszabb nem karsztos barlangja is, a 182 méteres Oszlopos-barlang. Mi ezúttal a 151 méter hosszúságú, több bejáratú is rendelkező Labirintus-barlangot jártuk be, illetve felkerestük a Nyáry-barlangot, mely a környék lelkes régészeti kutatójáról, báró Nyáry Jenőről kapta nevét. A még aznapra tervezett ajnácskői várhegy bejárását az idő előrehaladta sajnos megghiúsította. Szállásunk a már előző évből megkedvelt kutasói turistaházban volt, ahol rövidesen vígan falatoztuk a saját készítésű palóclevest és túrófánkot.

Következő nap Salgótarjánban várt ránk Prakfalvy Péter geológus tagtársunk, akivel először a Szilvás-kő térségébe indultunk. A terület 2010 áprilisa óta része Magyarország első, Szlovákiával közös geoparkjának, a Novohrad-Nógrád Geoparknak. Túránk kiindulópontja Rónabánya volt, mert az innen induló tanösvény állomásai mentén ismerkedtünk a hegy földtani jelenségeivel. Az 1900-as évek elejétől két ásványi nyersanyag kitermelése folyt itt. Részben barnaköszén, illetve építőköként használt bazaltot hoztak a felszínre, melynek során számos földtani érdekesség is láthatóvá vált. A tetőszintbe mélyedő barlangszerű hasadékok úgy keletkeztek, hogy a bazalt alól kitermelték az idősebb, miocén kori szénrétegeket, s a felhagyott bányajáratok beomlásával a felszínig nyíló repedések jöttek létre, melyeket a szakemberek konzekvencia

barlangnak neveznek. A legnagyobb a 60 méter hosszú Szilvaskői-barlang. Itt egy meglepő mágneses jelenség is megfigyelhető. Ha tájolónkat a hasadék északkeleti végén, szorosan a tufafal előtt elhúzzuk, meglepő dolgot tapasztalunk. A műszer össze-vissza mutatja az északi irányt. Ennek magyarázata, hogy a piroklasztitban a rendesnél nagyobb mennyiségű magnetit található, s az érzékeny tűt az téríti ki a helyes irányból.

A számos kisebb-nagyobb hasadék közül kiemelkedik a több mint 200 méter hosszú, keskeny, létrákkal kiépített Nagy-hasadék. A szűk és egyre mélyülő hasadékban különleges mikroklima alakult ki. A mindkét

végén zárt hasadék úgy működik, mint a jégbarlang. A nehezebb hideg levegő megül benne, és azt zártágánál fogva sem a légáramlatok, sem a meleg levegő nem tudják kiszorítani onnan. Így előfordul, hogy nyáron is hó, helyesebben firn található a hasadék alján.

Visszafelé egy felhagyott kőfejtőben megismerkedhettünk az erre a környékre oly jellemző oszlopos bazaltláva szép megjelenésével.

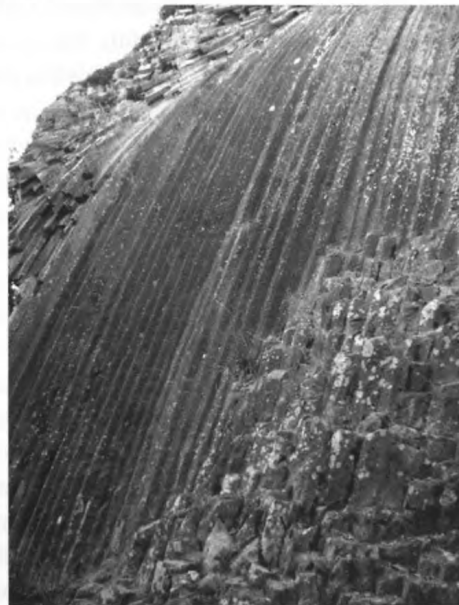
A nap hátralévő részében először a szlovák területen található Somoskő várába látogattunk. A két ország uniós tagsága miatt a vár napjainkban könnyűszerrel látogatható. A várhegy oldalában különleges látnivaló a bazaltömlés és a letördezett vulkáni tufából keletkezett kötenger.

Késő délután a kúp formájú, 625 m magas Salgó-hegyet, s az arra épült várat kerestük fel, mely a késő román világi építészet egyik legszebb példája. Itt a leglátványosabb földtani jelenség a hegyet felépítő bazalt függőleges, oszlopos megjelenése.

A gazdag programot követően este a turistaházban a cserépkályha melegénél, a magunkkal hozott nagyredei borok társaságában szövögettük tovább a terveket.



Dr. Gaál Lajos (bal szélén) vezetésével indul az első napi túra



A somoskői bazaltoszlopok



A somoskői vár tornya

Utunk utolsó napján bepótoltuk az előző évi sikertelen Csörgő-lyuk túrát. Akkor közel egyórás küzdelem után sikerült kinyitni a barlang ajtaját, amivel el is ment a túrára szánt időnk. Most viszont könnyebben bejutottunk, és alaposan végigjártuk az andezitben kialakult labirintus minden zegét-zugát, ami alaposan próbára tette a társaság tájékozódó képességét. Végül köszönet Gaál Lajos és Prakfalvy Péter tartalmas és igen élvezetes szakmai kalauzolásáért.

Fleck Nóra

A 2011. ÉVI CHOLNOKY JENŐ KARSZT- ÉS BARLANGKUTATÁSI PÁLYÁZAT EREDMÉNYEI

A Társulat és a Vidékfejlesztési Minisztérium a hagyományoknak megfelelően, 2011-ben is meghirdette a Cholnoky Jenő Karszt- és Barlangkutató Pályázatot a hazai karsztvidékeken és barlangokban végzett feltáró és tudományos munka részletes dokumentálásának ösztönzése, és ezáltal a társulati adattár, valamint a VM Barlang- és Földtani Osztálya által vezetett nyilvántartások fejlesztése érdekében. A pályázat lebonyolításának és díjazásának anyagi fedezetét a minisztérium biztosította.

A pályázatra összesen 13 pályamunka érkezett. Ezek túlnyomó részét, 10 pályázatot most az egyéni kategóriában nyújtották be; azaz a több tucat társulati csoport közül mindössze 3 ítélte úgy, hogy tavalyi hazai kutatótevékenységét érdemes ezen a fórumon is megméretnie. Az öt tagú bíráló bizottság (dr. Leél-Össy Szabolcs, Börcsök Péter, dr. Lénárt László, Perényi Katalin és Takácsné Bolner Katalin) a pályázatokot a kiírásban meghatározott szempontok szerint értékelte és pontozta; egy pályamű azonban, aminek teljes tartalma megtalálható a szerzőtársak egyike által egyidejűleg benyújtott, szélesebb témakört lefedő pályázatban is, érdemben nem volt értékelhető. Az ünnepélyes eredményhirdetésre a Székesfehérváron megrendezett Szakmai Napok keretében, november 12-én került sor.

CSOPORT KATEGÓRIA

I. díj – kiemelkedő színvonalú pályázat hiányában – nem került kiadásra.

II. díj – 80 000 Ft

Ariadne Karszt és Barlangkutató Egyesület és Szent Özséb Barlangkutató Egyesület (83 pont)

Az évek óta szorosán együttműködő két csoport Évkönyve a Leány-, a Vacska- és a Rejtektút-barlangban elért, együttesen 1 km-nyi új feltárásról; majd ez utóbbiból kiindulva, a 2010-es esztendő egyik legjelentősebb hazai eredményéről, a Csévi-szirtek két nagy barlangrendszere közötti összeköttetés megteremtéséről számol be. A pályamű lényegében egy kutatónapló, ami a feltáró munka folyamatának olvasmányos és értékes dokumentuma. Kifogásolható azonban, hogy a mindezeket illusztráló remek fényképekhez se képaláírás, se szövegközi hivatkozás nem tartozik, és az újonnan feltárt szakaszok átfogó jellemzésén túl – bár a kiírás szerint nem kötelező elem – hiányzik a tőlük megszokott, sokoldalú és innovatív tudományos tevékenység bemutatása is. Az előző évek tükrében ez az Évkönyv kissé egysíkúra sikeredett.

II. díj – 80 000 Ft

Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesület (82 pont)

A pályamű úgy a feltáró, mint a tudományos kutatások terén színvonalas munkát tükröz. A 8 helyszínen folytatott feltáró tevékenység eredményei közül az Abaligeti-barlang Ny-i II. oldalágában elért 52 m-es továbbjutás a Mecsekben jelentősnek számít, a kapcsolódó dokumentációból pedig csak az újonnan feltárt

két kis aknabarlang helyszínrajza hiányolható. A tudományos fejezet kiemelkedő elemei a 8 barlangban megkezdett gerinctelen faunisztikai vizsgálatok (amelyek pl. az Abaligeti-barlang faunáját többek között két, hazai viszonylatban is új fajjal gyarapították), valamint a Mészégető-forrás vízrendszerén végzett bakteriológiai elemzések. Kár, hogy ez utóbbiak eredményeit nem vetik össze a hivatkozott régebbi ÁNTSZ adatokkal; és hogy a szép kiállítású pályamunkában bosszantóan sok helyesírási hiba maradt.

III. díj – 50 000 Ft

MKBT Vulkánszeleológiai Kollektíva (77 pont)

A hagyományosan igényes megjelenítésű, gazdagon illusztrált, vastos Évkönyv a csoport kategóriában meghirdetett témaköröktől függetlenül a kollektíva minden tevékenységéről aprólékosan beszámol. A mindezekből értékelhető hazai feltáró, illetve tudományos kutatások terén alapvetően új eredménynek számít a 2010-ben azonosított vagy ismertté vált 18 nemkarsztos barlang feldolgozása; de mellettük komoly dokumentatív értéket képvisel a Tokaji-hegység barlangtani vázlata címmel közölt szintetizáló összeállítás is. A barlang-elnevezések használatával kapcsolatos, még igencsak kiforratlan elmélkedés azonban inkább rontja, mint emeli a pályamű színvonalát.

A csoport kategória eredményeinek összesítése

	Összefoglalás 0–5 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Dokumenta- tív érték 0–30 p.	Eredmények jelentősége 0–20 p.	Megjelenítés színvonala 0–15 p.	Összesen	Megjegyzés
Ariadne Karszt- és Barlangkutató Egyesület & Szent Özséb Barlangkutató Egyesület	5	18	27	20	13	83	II. díj
Pro Natura Karszt- és Barlangkutató Egyesület	5	25	26	13	13	82	II. díj
Vulkánszeleológiai Kollektíva	5	24	25	10	13	77	III. díj

EGYÉNI KATEGÓRIA

I. díj – kiemelkedő színvonalú pályázat hiányában – nem került kiadásra.

II. díj – 35 000 Ft

Rántó András–Tóth Nikolett: *Odorvári kutakodások c. tanulmánya* (72 pont)

A pályamű az Odorvár csúcsrégiójában nyíló, ún. Keleti-hasadékban végzett óriási kutatómunkát, az anyag-továbbbításhoz alkalmazott ötletes műszaki megoldásokat és a megkezdett tudományos vizsgálatok eddigi eredményeit ismerteti; amelyek nyilván a két szerző mögött álló kollektíva egészének érdemei. Mindezek korrekt dokumentációjából csak a kutató objektum helyét és a szomszédos nagy barlangokhoz való viszonyát szemléltető ábra hiányolható. A teljes szelvényű bontás eredményeként feltárt méretek és formák jelentős felfedezés esélyével kecsegtetnek, de ehhez valószínűleg még igen sok munkára lesz szükség.

II. díj – 35 000 Ft

Sűrű Péter: *Legújabb karszthidrogeológiai kutatási eredmények a Fehérkői Mészke Formáció Színva-völgytől Ny-ra eső szakaszán c. diplomamunkája* (72 pont)

A Miskolci Egyetem Műszaki Földtudományi Karán készült, szépen illusztrált szakdolgozat legfőbb erénye, hogy újabb víznyomjelzési eredményekkel, illetve folyamatos barlangi vízszint-, víz hőmérséklet-

és vezetőképesség-mérések adataival, grafikonjaival egészíti ki a bükk-i karszt e legfontosabb, Bánkút és Lillafüred között húzódó részén még 1966-ban végzett átfogó vizsgálatokat. A következtetéseket és új eredményeket kiemelni hivatott fejezetek azonban sajnos messze nem merítik ki az újabb információkban rejlő lehetőségeket, így inkább csak ötleteket és irányokat adnak a kutatások folytatásához.

II. díj – 35 000 Ft

Kiss Klaudia: *Beszivárgó vizek vizsgálata a Budai-hegység néhány barlangjában c. diplomamunkája (71 pont)*

A Szegedi Tudományegyetem Szervetlen és Analitikai Tanszékén készült BSc szakdolgozat az utóbbi években többek által is vizsgált Szemlő-hegyi-barlangban, valamint a Pál-völgyi- és a Mátyás-hegyi-barlangban veti össze a 80-as és 90-es évekből származó vízkémiai adatokat saját méréseivel. Eredményei közül újszerűek a beszivárgó vizek minőség szerinti, statisztikai módszerekkel végzett tipizálásának kiterjesztése az utóbbi két (pontosabban, immár 2001. óta egy !) barlangra; de a lehetséges szennyezőforrások tekintetében csak a klorid-terhelés és a Szépvölgyi-út szózása közötti kapcsolat igazolásával tud túllépni az elődök megállapításain.

10 000–10 000 Ft értékű könyvutalvány:

Kugyela Lóránt: *Robbanóanyagok alkalmazása a barlangkutatásban, barlangi mentésben c. tanulmánya (66 pont)*

A pályázó közérthető módon foglalja össze a robbantástechnika azon módszereit és eszközeit, amelyek – megfelelő képzettség birtokában – barlangi körülmények között is megbízhatóan és biztonságosan alkalmazhatók. Saját mérések alapján becslést ad a robbantáskor keletkező szén-monoxid mennyiségére, sorba szedi az egyéb sziklarepesztési megoldásokat, és áttekinti a tabuként kezelt téma jogszabályi hátterét, azaz a legális kivitelezés feltételeit is. A komplex megközelítésből hiányolható azonban a barlangvédelmi szempontok részletesebb taglalása, és értécsökkentő tényező a nyelvtani és helyesírási hibák nem csekély száma is.

Muladi Beáta: *Vezeték nélküli szenzorhálózatok alkalmazása térbeli jelenségek pontszerű mérésénél c. diplomamunkája (65 pont)*

A Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszékén készült MSc szakdolgozat – egy nagy kutatási projekthez kapcsolódva – a karsztvízkutak akusztikus vízszintmonitoringja, illetve a hőmérsékletszenzorok barlangi alkalmazhatósága terén végzett első tesztek eredményeiről ad számot, értékes tapasztalatokkal járulva hozzá az adatgyűjtés és az információfeldolgozás további optimalizálásához. A Trió-barlangi vizsgálatainál azonban elvárható lett volna a hazai barlangklimatológiai irodalom alapszintű ismerete, valamint hogy a pályamű ne csak fekete-fehérben kinyomtatva, egy köteg papír-lapként kerüljön benyújtásra.

Rónaki László: *A mecseki forrásfoglalások, felújításuk és nyilvántartásuk története c. publikációja (63 pont)*

A Mecsek Egyesület Évkönyvében megjelent, alapvetően dokumentatív jellegű cikk a címbeli témakör eddigi publikációit és kéziratnak minősülő munkáit veszi számba, felhívván a jelen és jövő kutatóinak figyelmét a már meglévő olyan szakmai értékekre, amelyeknek ismerete és használata nélkül az újabb feldolgozások mindenképpen szegényesebbre sikerednének. A széleskörű ismereteket tükröző, alapos munka tényleges felhasználását a szerző sajnos nem segíti elő szabatos bibliográfiai adatokat tartalmazó irodalomjegyzék csatolásával, és az adattömeg áttekintését az időben oda-vissza ugráló fogalmazásmód is nehezíti.

Eszterhás István: *Felszíni gránitformák és gránitbarlangok Galíciában* c. publikációja (61 pont)

A cikk egy, a magyar kutatók körében teljesen ismeretlen portugáliai gránitelfordulás látványos felszíni és felszín alatti jelenségeit tekinti át egy-egy jellemző fényképpel is illusztrálva. Ezek ismertetéséhez képest a földtani keret bemutatása kissé elnagyolt, és a spanyol nyelvű forrásmunkák fordításakor nem mindig sikerült a magyarban használatos szakkifejezést megtalálni. Ettől eltekintve a munka hasznos és olvasmányos összefoglaló, a jelen pályázat célkitűzéseit is figyelembe véve azonban hazai jelentősége mérsékelt.

Tarsoly Péter: *Barlangok a Bibliában és a Koránban* c. tanulmánya (61 pont)

A pályázó hazánkban nem elsőként foglalkozik ezzel a tárgykörrel (ld. „Barlangok a művészetben” konferencia előadás-összefoglalói, 1996), így újszerűnek csak a téma komplex, a vizsgált két szentírás keletkezésének földrajzi és történelmi környezetére, és az azokban szereplő konkrét barlangok azonosíthatóságára is kiterjedő megközelítése minősül. Az igényes megjelenítésű, bőségesen illusztrált kis tanulmány érdekes színfolttal gazdagítja a Társulat adattárát; sajnos a pályázat jelenlegi, alapvetően a hazai karsztokra és barlangokra koncentráló célkitűzéseinek tükrében a jelentősége kevésbé értékelhető.

5000 Ft értékű könyvjutalvány

Eszterhás István: *Három barlangkedvelő lepkefaj előfordulása a vulkáni kőzetek barlangjaiban* c. publikációja (54 pont)

A pályamű a Vulkánszpelológiai Kollektíva előző évi jelentésében már méltatott tanulmány publikált változata. Bár a szélesebb közönség számára is hozzáférhetővé tétel mindenképpen dicséretes, megállapításai (miszerint a 3 barlangkedvelő lepkefajunkból kettő sokkal gyakoribb a nemkarsztos barlangokban, és ez hernyóik tápnövényeinek mészkérülő jellegével függhet össze) új eredményként már nem értékelhetők, és elvárható lett volna állításának a párhuzamosan vizsgált 50 karsztbarlangban tett észlelésekkel történő alátámasztása is.

Az egyéni kategória eredményeinek összesítése

	Témaválasztás újszerűsége 0–10 p.	Alaposság, szakszerűség 0–30 p.	Eredmények jelentősége 0–40 p.	Megjelenítés színvonala 0–20 p.	Összesen	Megjegyzés
Csépe Zoltán– Muladi Beáta	érdemben nem értékelhető					
Eszterhás István (Három ...)	3	17	16	18	54	Könyvjutalom
Eszterhás István (Felszíni ...)	7	25	13	16	61	Könyvjutalom
Kiss Klaudia	6	21	27	17	71	II. díj
Kugyela Lóránt	10	21	22	13	66	Könyvjutalom
Muladi Beáta	9	22	27	7	65	Könyvjutalom
Rántó András– Tóth Nikolett	10	25	22	15	72	II. díj
Rónaki László	6	23	22	12	63	Könyvjutalom
Sűrű Péter	7	19	28	18	72	II. díj
Tarsoly Péter	7	23	13	18	61	Könyvjutalom

*Takácsné Bolner Katalin
a Bíráló Bizottság elnöke*

Kutatóink külföldön



12. NEMZETKÖZI BARLANGI MENTŐ KONFERENCIA – DRYANOVO (BULGÁRIA)

A Bulgár Barlangi Mentőszolgálat 2011. május 8-15. között Dryanovóban rendezte meg az UIS Cave Rescue Commission 12. Nemzetközi Barlangimentő Konferenciáját.

A több mint 100 résztvevőből 58 fő külföldről, 15 országból érkezett. A Magyar Barlangi Mentőszolgálat delegációjának tagjai voltak: Hegedűs Gyula delegáció vezető, Dr. Brenner Dávid, Köblös Csaba, Kucsera Márton, Németh Zsolt, Sass Lajos és Szórádi Attila.

A választott helyszín atmoszférájára rányomta bélyegét a rendezvényre: az itt található sok barlang, kanyon, szakadék, folyó, valamint az Európa történelmében is szerepet játszó történelmi események helyszíne.

A Konferencián 24 előadás és 2 bemutató került megtartásra. Az elhangzott előadások közül ki kell emelni a következőket: a „beülő-szindrómának” nevezett jelenséggel kapcsolatos kutatások, a bolgár barlangi mentők 2010. évi helytálalását, amikor az esőzés miatt vésszesen emelkedő barlangi vízszintet forrásoldali vízszintsüllyesztéssel csökkentették, hypothermiával kapcsolatos munkákat, a különböző országok barlangi mentői együttműködése hasznosságának bizonyítékait, valamint a barlangi mentők természeti katasztrófák során tett szerepvállalásának bemutatását, amit egy földrengéssel kapcsolatban az olaszok mutattak be.

Magyar részről két előadás hangzott el:

- Hegedűs Gyula: Barlangi mentő szervezetek közötti nemzetközi együttműködése.
- Dr. Brenner Dávid: A hypothermia komplex kezelésének orvosi kérdései a barlangi mentés során.

A bolgár mentőszolgálat egy szépen kivitelezett bemutatót tartott a Bacso Kiro-barlang bejáratának környékén lévő kanyonszerű sziklafalakon. A bemutató egyik érdekessége az volt, hogy a bolgárok a saját maguk által több éves munkával kifejlesztett hordágyat használták.

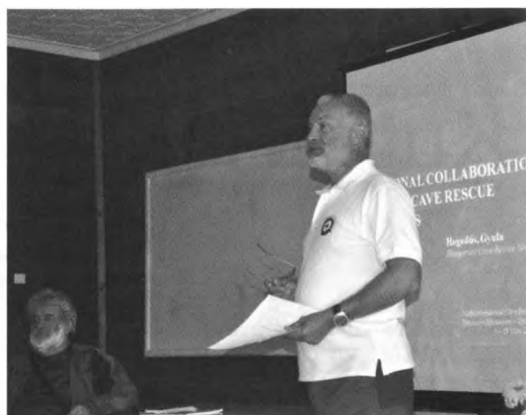
A Francia Barlangi Búvár Mentőszolgálat tagjai búvár mentési gyakorlatot mutattak be a Dryanovskapatak egy megfelelő szakaszán, az egyik vízesés alatti medencében. A sérült egy bolgár barlangász lány volt. A bemutatót 4 bolgár búvár a franciákkal együtt merülve és a hordágyat követve, testközelből kísérte figyelemmel.



Petar Beron megnyitja a konferenciát

Az UIS Barlangi Mentő Bizottságának a Konferencia idején megtartott ülésein Bulgária, Franciaország, Japán, Libanon, Magyarország, Nagy-Britannia, Puerto Rico és Románia képviselői vettek részt. Christian Dodelin, a Bizottság elnöke elmondta, hogy szeretné kibővíteni és hatékonyabbá tenni a Bizottság munkáját. Tagjai jelenleg a különböző földrajzi területek képviselői, de szükséges lenne bizonyos témakörök (pl. orvosi kérdések, balesetek nyilvántartása, az adatok elemzése stb.) önálló képviselőire is.

Egyetértés volt abban, hogy a jobb információ és az egyes országokból beérkező mentési statisztikai adatok feldolgozása hasznos lenne. Ehhez évente egyszer a tagországoknak adatot kell szolgáltatniuk. A statisztika vezetését Badr Jabbour-Gédéon (Libanon) vállalta.



*Hegedűs Gyula előadását tartja
(Dr. Brenner Dávid felvétele)*



A megnyitó közönsége

Jelenleg még megoldatlan a Bizottság önálló honlapja. Efrain Mercado (Puerto Rico) a Dél-amerikai és Karibi térség regionális szövetségének titkáráként az USA-ban üzemeltetett YOLA szolgáltatást használja és a Bizottságnak ezt ajánlotta. Ennek nyelvi fordító motorja is van, amely nem szépen, de többé-kevésbé érthetően sok nyelvre (köztük magyarra is), ill. nyelvről fordít, így szinte bármilyen nyelven írható az információ. Az ülésen olyan döntés született, hogy teszt jelleggel a YOLA szolgáltatása 2–3 hónapig kipróbálásra kerül, és annak eredményétől függően születik végleges döntés.

Az orvosi kérdések területén egy olyan önálló csoport alakult Ausztriában 2010-ben, amely jelenleg is együtt dolgozik. Szükséges lenne, hogy minél több ország orvosai bekapcsolódjanak ebbe a munkába, és a Bizottságnak legyen egy orvos szekciója is.

Bernard Urbain (Belgium) megkezdte az UIS Barlangi Mentő Bizottsága történetének feldolgozását, de megromlott egészségi állapota miatt nem tudott eljönni a Konferenciára. Munkája jelenlegi állapotának bemutatására Christian Dodelint kérte meg. Korábbi beszélgetések alapján Christian Hegedűs Gyulát kérte meg Bernard munkájának segítésére, illetve folytatására.

A 2013-ban Csehországban megrendezésre kerülő következő UIS Kongresszus alkalmával egy barlangi mentő tábor szervezésének ötlete merült fel a Kongresszus utáni programok részeként.

A Konferenciát megelőzően horvát bűvárok javasolták, hogy a Bizottságnak legyen egy bűvár mentő szekciója is. Egyidejűleg azt is javasolták, hogy oktatást is tartsanak ebben a témában.

Döntés született arról, hogy létrehoznak egy Európai Barlangi Mentő Bizottságot, vagy az European Speleological Federation keretein belül vagy attól függetlenül. Erről a tagországok megkérdezésre kerülnek, és a forma a vélemények figyelembe vételével kerül meghatározásra. Az Európában működő mentő szervezeteknek csatlakozniuk kellene ehhez a szervezethez, és ezen keresztül lehetne elérni az Európai Unió döntéshozóit és ez EU támogatásokat.

A Bizottság következő konferenciája 2015-ben lesz. Libanon jelezte, hogy vállalkozna a Konferencia megszervezésére. A helyszín véglegesen a 2013-as UIS Kongresszuson kerül meghatározásra.



Ülésezik az UIS Barlangi Mentő Bizottsága
(Hegedűs Gyula felvételei)

Hegedűs Gyula



Kraus Sándor:

BARLANGFÖLDTANI BARLANGOLÁSOK BUDÁN

A szerző saját kiadása.

A 110 oldalas, A/5 (barlangba is levihető) méretű kiadványban 3 felszíni túra (Szép-völgy, Pál-völgyi-, Mátyás-hegyi-kőfejtő) és 8 könnyen járható barlangi útvonal (Bátori-, Ferenc-hegyi-, Mátyás-hegyi-, Pál-völgyi- Rácskai- és Szemlő-hegyi-barlang) leírása alapján 6 jelentős üregrendszer földtani látnivalói kerültek ismertetésre.





FÖLDGÖMB

A Földgömb 2011. évi tavaszi tematikus lapszáma ezúttal a barlangok világába kalauzol.

A lapban a következő cikkek olvashatók:

Mari László: Barlangóriások

Losonci Gábor–Szabó Lénárd: Magashegyi mélységek – Alpesi barlangfeltárás a Canin-fennsíkon

Székey Kinga: Jégünnepélyek a Dobsinai-jégbarlangban

Borzsák Sarolta: Parázsférgek csillagos ege

Balázs Gergely: Proteus projekt – barlangi vakgöték nyomában

Baráz Csaba: Kié az érdem? Kis csontokból nagy vita – Suba-lyuki lelet-körkép

Gazda Attila: Árvíz a föld alatt

Egri Csaba: Denevérfelhő

Leél-Őssy Szabolcs: A Naica kristályerdeje

Borzsák Sarolta: Ilyen volt, ilyen lett

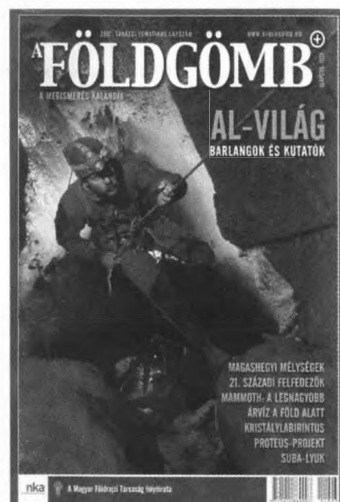
Gazda Attila: Kristálylabirintus – Podólia felszín alatti világa

Szabó Zoltán: Mi, merre, mennyi? – Föld alatti térképek

Egri Csaba: 10 év: 36 km – 21. századi felfedezések Magyarországon

Gadányi Péter: Vulkánkitörések barlangutódai

Takácsné Bolner Katalin: A legnagyobb a Mammoth-barlang



IN MEMORIAM

Egy elkésett nekrológ...



ÖRI LÁSZLÓ

Bp. 1909. április 13. – Csobánka 2009. március

Barlangász, hegymászó, 1929-ben vált tagjává a Pannónia Turista Egyesület Barlangkutató Szakosztályának, s ekkor ismerkedett meg a Pálvölgyi-barlanggal, ahol hamarosan barlangtúrákat is vezetett. Barlangi vezetéseinek tizenöt éve alatt (1944-ig) több, a barlang bejárását megkönnyítő munkában is részt vett. A Sextagonból jobbra, a Színház-terembe vezető folyosó feltárásában és kibontásában is közreműködött, ezt a szakaszt róla nevezték el Öri-folyosónak. Az 1930-as évek második felében Frank Gyulával kiépítették a Tyúklétrát, és ezzel lehetővé vált a körforgalom a Peti-folyosón át vissza a Lóczy-terem felé. Ők építették be a az elhagyott barlangszakasz világításának lekapcsolását lehetővé tevő villanykapcsolókat is. Öri László a barlangnál töltött évek alatt több jeles személyiséggel találkozott, így pl. Cholnoky Jenővel, Lóczy Lajos fiával, Kadić Ottokárral, Kessler Huberttel, Strömpl Gáborral és másokkal.

1938–1944 között az Ágasvári menedékház gondnoka is volt. 1934-től aktív hegymászó. Megmászta a Magas-Tátra több csúcsát, az Alpokban pedig a Hauerkougelt, a Hochgeigét és a Wildspitze-t. Részt vett a Horthy-csúcson a felállításra kerülő kereszt helyének kiépítésében 1943. VIII. 8-tól), majd a kereszt felállításában. 1944-ben az MTSZ szervezésében egy mentési versenyt rendeztek több egyesület mentőcsapatának. A vetélkedő a Csúcshegyi menedékháznál kezdődött, ahol egy borítékban kapták meg a feladatokat. Ebben az állt, hogy a feltételezett sérültet az elsősegély után a Pálvölgyi-kőfejtőbe kellett szállítani. Öri László csapatával kötélpályát épített ki a kőfejtőben és egy általa tervezett mentőülésben mozgatták a sérültet. Gyakorlatukkal elnyerték a rendező szervek dicséretét. A sérültet Öri a hátán hozta le a sziklafalon. Mindketten kötélgyűrűben ültek és karabiner-fékkal történt az ereszkedés. Ankner Bélával azt tervezték, hogy 1944-től a Békás-szorosban az Oltárkő tetejére egy országzászlót helyeznek el, amelyet az egyesületek évente felváltva vittek volna fel a csúcsra. Ezt a tervüket azonban a háborús helyzet alakulása már nem tette lehetővé.

1949-től motoros túrázó, előbb az MHS motoros klub, majd a BHSC, végül az ÉDOSZ keretében.

2004. VI. 23-án a Pálvölgyi-barlang felfedezésének 100. évfordulója alkalmából a barlangnál rendezett konferencián, mint a legidősebb barlangászt köszöntötték. A Magyar Hegymászástörténeti Társaság Örökös Tiszteletbeli Tagja.

Neidenbach Ákos

OLDAL GYÖRGY
1959–2011

Oldal György személyében értékes, nagy szaktudású tagját veszítette el a barlangásztársadalom. Ereje és alkotóképessége teljében távozott: tele volt tervekkel, amelyeket már nem valósíthat meg. Gyuri barátunk fiatal kora óta a barlangok szerelmese volt, szabad idejének nagy részét a barlangok kutatásával, képződésük rejtelseinek vizsgálatával töltötte. Szakképzettsége, a geodézia, a térképészeti ismeretek nagy segítséget nyújtottak a föld alatti világ megismerésében, az elrejtett járatok felderítésében. Fáradtságot nem ismerő munkája és precizitása eredményeképpen pontos barlangtérképek születtek, de ennél is nagyobb értéket jelent, hogy a barlangjáratokat a felszíni térképekre vetítette. Nagy vágyát, a Teresztenye alatti karsztvidéken valószínűsített barlang feltárását másokra, fiatalokra hagyta.

A barlangkutatással az 1970-es évek közepén találkozott, a Szabó József Geológiai Technikum tanulójaként. Ekkor az Óbudai Kinizsi Barlangkutató Csoporthoz csatlakozott, de rendszeresen részt vett a tatai Megalodus-barlang feltárásában is. 1980 és 1994 között a Vértes László Barlangkutató Csoport, majd a Gerecse Barlangkutató Egyesület tagjaként a Gerecse barlangjainak feltárásán dolgozott. 1994-től a Pagony Barlangkutató Csoporttal a budai barlangok feltáró kutatását végezte, de jelentős volt a cserszegtomaji és aggteleki kutatásokhoz végzett segítő szakmai munkája is.

Jó és megbízható barátot veszítettünk el, akire mindig számíthattunk: ő volt az, akire még a sivatagban is bárki rábízhatta volna a kulacsát.

Janata Károly–Juhász Márton



VUKOV PÉTER
1947–2011

Okleveles földmérő mérnök, ebben a munkakörben dolgozott Pécsen, majd Kaposvárott nyugdíjba vonulásáig. Aktív természetjáró, bronz, ezüst és arany jelvényes túravezető, a Somogy megyei Természetbarát Szövetség elnökségi tagja, főtitkára, elnöke, a Meteor Természetbarát Szervezetek Országos Szövetsége elnökhelyettese. Számos túraútvonal létrehozásában (pl. Rockenbauer Pál Dél-dunántúli Kék-túra, Dél-dunántúli Piros-túra) vett részt, számos természetjáró kiadvány szerzője, szerkesztője, többek között az Eszperantó Világkongresszusra 1983-ban jelent meg Magyarország látogatható barlangjai c. kétnyelvű kiadványa, többnyelvű barlangos szótára. Több barlangos kirándulást szervezett Ausztriába, mecseki barlangos túrákat kínálva cserébe.

A barlangokkal az 1960-as évek elején ismerkedett meg Budapesten. Társaival rendszeresen túrázott a Mátyás-hegyi-, Szemlő-hegyi-, Pál-völgyi-barlangban, a solymári Ördöglyukban, a Hétlyuk-zsombolyban stb. Részt vett a Mátyás-hegyi barlangász öltöző építési munkáiban, valamint a Mátyás-hegyi-barlang polygon-felmérési munkáiban is.

A Társulatnak és a Mecseki Karsztkutató Csoportnak 1963 óta haláláig volt tagja.

Laufer Csaba–Rónaki László



BODONY SZILÁRD
1973–2011

Olyan valakit ragadott el közülünk a halál, akit még nagyon nem kellett volna; akiről senki sem tette fel, hogy időnek előtte itt hagy minket.

Egy Molnár János-barlangban tett bűvartúra után 38 évesen váratlanul távozott közülünk a barlangok, a hegyek és a vizek mélyének igaz, elkötelezett barátja: Bodony Szilárd. Vegyésznek tanult és középiskolás korában ismerkedett meg a barlangok világával. Nem sokkal később, még katonaként, ha lehet egy még csodálatosabb közeg fogadta be és ejtette rabul végleg: a víz. De mielőtt még végleg elmerült volna, gyorsan túljutott száz ejtőernyős ugráson is, ezt kevesen tudták róla. A kilencvenes évek elejétől az Amphora, majd a Kékség bűváraival merült nyílt vizen és barlangokban, ahol csak lehetett, emellett alapító tagja volt az Autonóm Búvár Klubnak. Már életében legendák születtek végtelen türelméről, amellyel nem egy arabot kergetett egyiptomi bűvartúráin a végső kétségbeesésbe. Részt vett délafrikai víz alatti régész-expedícióban, ahol életét nem féltve, egy pillantra sem elveszítve hidegvérrel, mentette meg társait egy szál seprűvel a kezében egy fekete mambától. Oszlopos tagja volt a fénykorát élő Plózer csoportnak, így ott volt minden Tapolcai-tavasbarlangi és Rákóczi-barlangi merülésnél, de sokat járt Erdélyben, a Morva-karszton, merült Franciaországban és Boszniában is. A közelmúlt legjelentősebb kihívása az Izvernai-barlangrendszer víz alatti részeinek kutatása volt számára, amelynek szifonon túli részéről csodálattal hallgattuk történeteit. Bűvartársai egybehangzó véleménye szerint jó volt vele merülni, a vízben a legnehezebb körülmények is könnyű ösvénnyé váltak jelenlétében.

És ha valaki e sorokat olvasván azt gondolná, egy ilyen kegyetlenül rövidre szabott életbe több nem fér bele, e sorok ezzel itt véget is érnek, hát téved!

Szilárd a MAFC barlangkutató csoportnak (később Tizek Háza) is meghatározó tagja volt, részt vett a legtöbb hazai és külföldi akcióban. Együtt bivakoltunk a Fekete-barlang kutató-térképező expedícióján során, a Gortániban és még ki tudja hány helyen. Húzta a vödört a Bakonyban és gyakorlatilag az összes alsó-hegyi zomboly mellett felállította bográcsát („még egyet rotytan!”), hogy hajnalban a kellően kitartó közönség számára főztjét kínálja. A Lakatos kupák szervezésének egyik fő motorja, örökösen a háttérben munkálkodó kulcsembere volt. Életének utolsó hónapjaiban két egymást követő albániai barlangkutató expedíció résztvevője volt, az érintetlen magashegyi karszt valósággal elbűvölte, második alkalommal már az őt mindenben szinte feltétel nélkül támogató párját és nagyfiát is magával vitte. Hajtotta a megismerés vágya, hogy megismerjen új túraterületeket, majd utóbb távoli egzotikus tájakat is. Már hónapok óta kitartóan készült, hogy mind fizikailag, mind tudásban meg tudjon majd felelni a Pápua Új-Guineába szerveződő nemzetközi expedícióban vállalt feladatainak, de a sors ezt a lehetőséget már nem adta meg neki.

Emberszeretetéből, humánumból fakadt önzetlensége és segítőkészsége. Ha valahol segítségre volt szükség, ő ott termett az elsők között. Részt vett az Esztramosi-barlangban rekedt könnyűbúvár életének megmentéséért öt napon át folytatott kemény, de végül sikeres küzdelemben is, amelyet az egész ország aggódva figyelt.

Távozása nemcsak a családjában hagy pótolhatatlan űrt maga után – három gyermeke maradt árván –, de a barlangász és/vagy bűvartársai körében is, akik szívükben, lelkükben megőrzik, nagyon-nagyon sokan megőrzik emlékét. És akire emlékeznek, az nem hal meg igazán. Most már csak ennyit tehetünk érted.



*MAFC Barlangkutató Csoport – Tizek Háza
Plózer István Víz alatti Barlangkutató Csoport*



BERNARD URBAIN
1952–2011

Szomorú kötelességnek teszek eleget, amikor e búcsúztató sorokat írom. Bernardnak sok magyar barátja volt és többször járt Magyarországon is, legutoljára 2007-ben, a 11. Nemzetközi Barlang Mentő Konferencia alkalmából. Egészen fiatalon, 15 éves korában kezdett barlangászni és az elmúlt évtizedek során a belga és a nemzetközi barlangász társadalom egyik meghatározó alakjává vált. Mint közülünk oly sokan, először ő is a kalandot kereste. Így lett részese sok belgiumi és külföldi barlangász akciónak, expedíciónak. 1971-ben kezdte meg azt a fegyveres katonai szolgálat helyetti polgári szolgálatot, amelyet a belga katasztrófavédelmi szervezetnél töltött. Itt találkozott Dimitri de Martinoffal és André Slagmolennel, a barlangi mentők vezetőivel. A találkozást követően egyenes út vezetett a barlangi mentéshez, amelybe 1973-ban kapcsolódott be. Az aktív mentési tevékenység mellett magára vállalta a kapcsolódó adminisztráció hálátlan feladatának ellátását is. 1984-ben technikai vezető lesz, majd az 1987-ben Cividaleban (Olaszország) tartott 7. Nemzetközi Barlangi Mentő Konferencián tagja lesz a Nemzetközi Barlangtani Únió (Union International of Speleology – UIS) Barlangi Mentő Bizottsága (Cave Rescue Commission – CRC) ügyvezetésének. Mindezek mellett egyik létrehozója az 1984-ben megalakult Union Belgian of Speleologynak (UBS). Különböző posztokon a UBS vezetőségi tagja volt 1989–2004 között: főtitkár 1989–1995 és 2003–2004 között, elnökhelyettes lett 1996-ban és elnökké választották 1998-ban. Más területeken is bekapcsolódott a nemzetközi szervezeti életbe: 1990–1992 között alapító titkára volt az Európai Barlangász Szövetségnek (European Speleologist Federation, ESF). Már hosszan elhúzódó betegsége kezdetén tisztában volt a várható végkimenetellel, ezért megvált hivatalos beosztásaitól, de az aktivitással nem hagyott fel. Arra törekedett, hogy minden nap megvalósítson valamit terveiből és szinte az utolsó pillanatig túrázott, barlangászott, dolgozott – többek között az UIS CRC történetének feldolgozásán. A belga és a nemzetközi barlangász társadalomhoz hasonlóan a magyar barlangászok is tisztelettel őrzik emlékét ennek a nagyszerű társuknak, aki a barlangászat, a szervezeti élet és a barlangi mentés területén nyújtott átlagon felüli teljesítményével méltán írta be nevét a barlangász történelembe.

Hegedűs Gyula

KARST *and* CAVE

Published by the Hungarian Speleological Society
and the Karst and Cave Foundation

CONTENTS

STUDIES		Report on the „100 Years of the Organized Speleology in Alsó-hegy and the Meteor Cave was Discovered 50 years ago” Scientific Meeting and the Opening of the Permanent Exhibition (J. Stieber)		72
50 years of the Karst and Cave (Karszt és Barlang)	2	Awards		74
K. Székely: The Role of D. Balázs in the Founding and Developing of Karst and Cave	3	Chronicle of Rescues – 2011 (Gy. Hegedűs)		74
L. Gaál: Tree Mold Caves in Hungary and around the World	7	Number of Visitors in our Showcaves		76
P. Gadányi: River Erosion Caves in Basaltlava of Different Structure in the Jökulsárgljúfur Canyon, Iceland	17	Our Society's Life		
B. Muladi–Z. Csépe: Application of Wireless Sensor Networks in Cave Research	29	General Assambly (N. Fleck)		77
M. Veress–K. Péntek–R. Schläffer–Z. Mitre: The Effects of Intensive Rainfall on Karst Forms	41	Commemorations		77
REVIEW		Awards (Dr. Gy. Dénes)		78
Z. Szabó: Cleaning up Contaminated Caves of the Csókavár Quarry in Üröm	51	55. Caving Day (B. Kosztra)		79
A. Sz. Bereczky: Presence of Sparrow-Hawk in Cave	57	Professional meeting of speleologists (N. Fleck)		80
P. Tarsoly: Datas to the Geographical Situation of Vas Pál Hole Cave in Kemenesalja	59	Study Trips of the Society (N. Fleck)		81
R. Kovács: A One Kilometer New Part in the Ariadne Cave-System	65	The results of the J. Cholnoky Karst and Caving Competition (K. Takácsné Bolner)		87
Gy. Dénes: Caves and Cave Names of Borzova	69	Our Cavers Abroad		
Karst and Cave Research News from Hungary		12. International Conference of Cave Rescue – Dryanovo, Bulgaria (Gy. Hegedűs)		91
50 years of the Hungarian Caves Rescue (Gy. Hegedűs)	71	<i>Bookshelf of the Speleologist</i> 15, 16, 40, 50, 93, 94		
OBITUARIES				
		L. Őri (1909–2009)		95
		Gy. Oldal (1959–2011)		96
		P. Vukov (1947–2011)		96
		Sz. Bodony (1973–2011)		97
		B. Urbain (1952–2011)		98

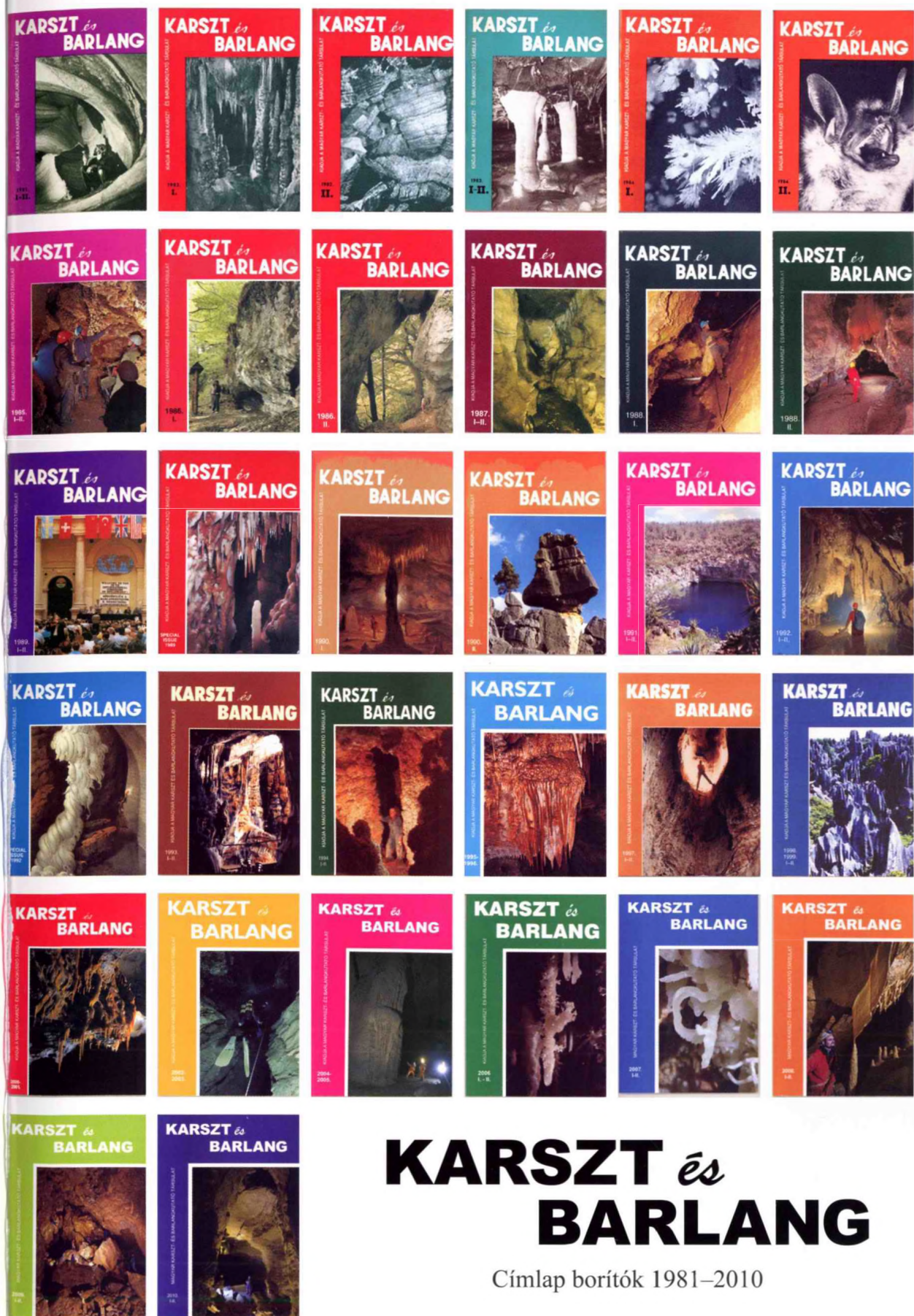
A kiadvány megjelenését támogatta: Gyúró Lehel Gábor

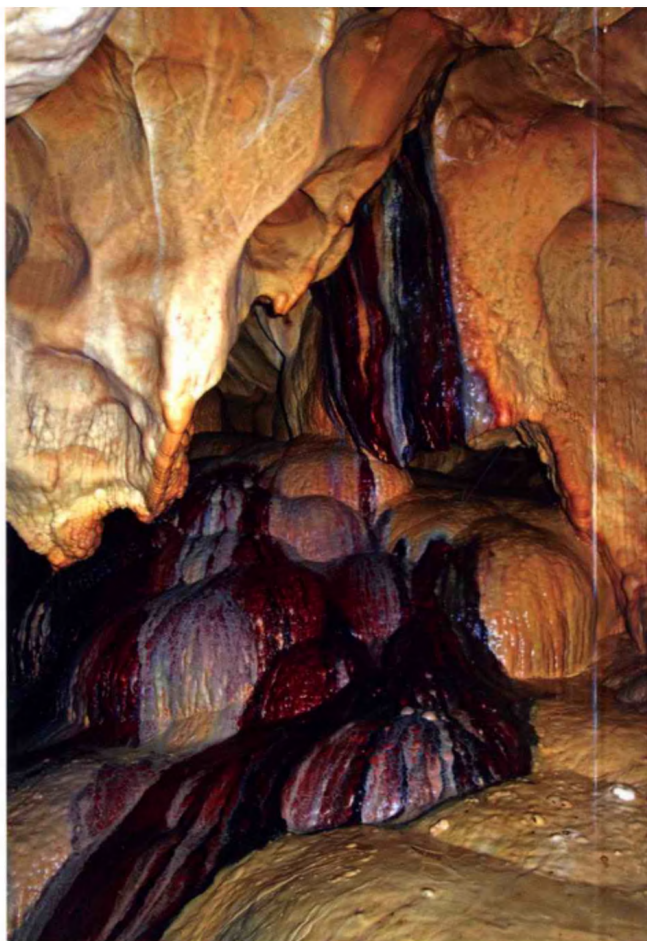
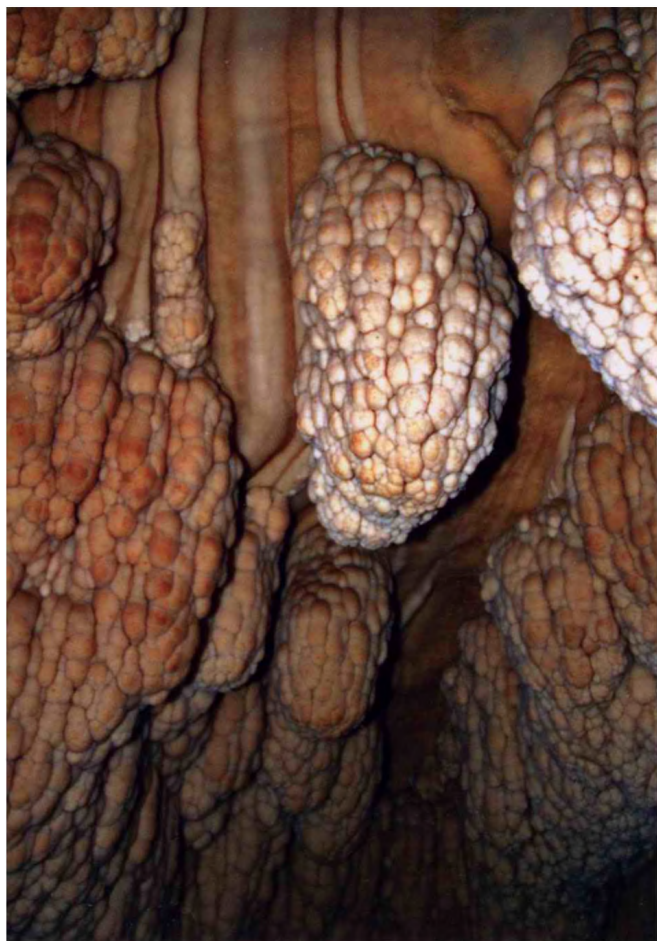
Főszerkesztő – Editor
Hazslinszky Tamás

A szerkesztésben közreműködött
Fleck Nóra

Szerkesztőség
1025 Budapest, Pusztaszeri út 35.
Tel.: 346-0494, tel./fax: 346-0495; e-mail: mkb1@t-online.hu

Nyomdai előkészítés, tipográfia
Vári András (e-mail: variandras@falevelek.hu)





Ariadne-barlangrendszer, Legény-barlang, Denevér-ág
Kovács Richárd felvételei

